

第6回 海外応用地質学調査団報告 (中華人民共和国)

平成8年10月

日本応用地質学会
海外応用地質学調査団

目 次

| | |
|---|----|
| 1はじめに（小島圭二） | 1 |
| 2調査団報告 | 4 |
| 2.1タリム盆地のT112巡検（小島圭二、徳永朋祥、秦野輝儀） | 4 |
| 2.2可可托海（Koktokay）リチウム鉱山のT111巡検（梅沢俊一） | 22 |
| 2.3Yanqing-Huailai盆地の活断層と古地震についてのT212巡検（井上大榮） | 36 |
| 2.4国際応用地質学会（IAEG）評議委員会（井上大榮、秦野輝儀） | 43 |
| 2.5第30回万国地質学會議と北京西方丘陵地第四紀氷河の痕跡のT204巡検 （森本嘉幸） | 48 |
| 2.6第30回万国地質学會議理事会ほかとDuring-Congress Trip T209巡検 （小坂和夫） | 53 |
| 2.7海南島における巡検（特にテクタイトとショットガライトについて）（宇田進一） | 60 |
| 2.8揚子江沿いの地質構造と三峡ダム建設地点についてのT-369巡検（横田修一郎） | 67 |
| 2.9Ming Tombs地域のT201巡検（木村秀雄） | 74 |
| 2.10IGC 1996北京と中国石炭探査事情（新沼岩保） | 80 |
| 3課外編 | 85 |
| 3.1通訳から見たIGC（鈴木直子） | 85 |
| 3.2IUGS会長W.S.Fyfe氏の演説（日本語訳）（山路代志子） | 87 |
| 4おわりに（井上大榮） | 93 |

1 はじめに

第6回海外応用地質学調査団団長
日本応用地質学会会長 小島圭二

日本応用地質学会が主催する海外調査団は、6年連続の派遣で第6回目となりました。今回の調査団は、4年に1回の万国地質學會議（IGC）が中国の北京で開催されたことから、これに合わせることになりましたが、その派遣形態は、例年のグループ派遣とは異なり個別派遣の形態をとりました。北京のIGCでお会いした会員方々は活発に行動されているのを拝見し大変うれしく思いました。

中国における応用地質学の現状や巡査された地域の様子など、普段なかなか知ることが困難な状況を踏まえ、参加された方々を通じて IGC 北京のシンポジウムや巡査の概要などを応用地質学会員の皆様へお知らせすること目的として、参加される会員の方々に声をおかけして調査団を結成したものです。これら現地での活動を出版物として記録し、今後の応用地質学の発展の一助となれば幸いと考えております。

さて、私は、プレコングレスツアーの T112 巡査に参加するため、7月 22 日に日本を出発し中国西部新疆ウイグル自治区のウルムチに向いました。ウルムチを出発したツアーの初日、いきなり天山山脈山麓で洪水に会い車中で 1 泊することになり、その後の巡査は、行程を取り戻すため、早朝から真夜中まで天山山脈の南山麓を西へ東へ移動する大変な巡査となりました。とは言え、雄大な天山山脈とその南に広がるタリム盆地における先カンブリア紀から第四紀までの厚いシーケンスを見学できたこと、また、タクラマカン砂漠での石油生産現場を見ることができたことは誠に貴重な経験になりました。さらに巡査の最後には、天山山脈山麓にある町（アクス）から予定の飛行機が飛ばなかつたことから、中国最西端にあるカシ（カシュガル）まで移動することになり、最後まで気の抜けないツアーでした。

その後、10 年ぶりに訪れた北京は、大変活気に溢れ、建設中のビルを見るにつけ、まさに高度経済成長の真最中といった状態に驚かされました。IGC 北京の初日の 8 月 4 日は、IAEG（国際応用地質学会）の評議委員会に出席したのち、夕方からは人民大会堂でのオープニングセレモニーと会食に参加しました。今回のコンгрスは、中国政府の全面的な援助を受けた大変盛大な IGC となりました。

今後の中国をはじめとするアジア各国の発展を考えると、ますます応用地質学分野の拡大・発展が期待できることから、日本としてはアジア各国との交流をより一層深めつつその発展に寄与することがこれまで以上に重要であると感じつつ8月7日に北京をあとにしました。

第6回応用地質学海外調査団 参加者名簿

| | | |
|----|--------|-------------------------|
| 1 | 足立 守 | 名古屋大学 地球惑星科学科 |
| 2 | 井伊 博行 | 和歌山大学 |
| 3 | 石井 武政 | 工業技術院 地質調査所 環境地質部 |
| 4 | 磯部 一洋 | 工業技術院 地質調査所 環境地質部 |
| 5 | 井上 大榮 | (財)電力中央研究所 我孫子研究所 |
| 6 | 岩内 明子 | (有)アバンス |
| 7 | 宇田 進一 | ネットワーク地球 |
| 8 | 梅沢 俊一 | 梅沢地質コンサルタント |
| 9 | 岡田 浩明 | 石油資源開発(株) 地熱開発部 |
| 10 | 金折 祐司 | 岐阜大学 教養部 地学研究室 |
| 11 | 北川 隆司 | 広島大学 理学部 地球惑星システム学科 |
| 12 | 木村 秀雄 | 応用地質(株) |
| 13 | 小荒井 衛 | 環境庁 自然保護局 |
| 14 | 古宇田 亮一 | 工業技術院 地質調査所 |
| 15 | 小坂 和夫 | 日本大学 文理学部 応用地学教室 |
| 16 | 小島 圭二 | 東京大学 工学部 地球システム工学科 |
| 17 | 小嶋 智 | 名古屋大学 地球惑星科学科 |
| 18 | 佐々木 靖人 | 建設省 九州地方建設局 河川部 |
| 19 | 庄司 勝信 | (有)エイブ(自営) |
| 20 | 鈴木 弘明 | 日本工営(株) |
| 21 | 田中 威 | 大手開発(株) |
| 22 | 田中 幸哉 | 福井大学 |
| 23 | 田倉 治尚 | 日本工営(株) 東京事業部 地質部 |
| 24 | 徳永 朋祥 | 東京大学 工学部 地球システム工学科 |
| 25 | 長江 亮二 | 農林水産省 東海農政局 計画部 資源課 |
| 26 | 中村 通 | 興亜開発(株) |
| 27 | 新沼 岩保 | サンコーワンダルタント(株) 地質第三部 |
| 28 | 西脇 二一 | 奈良大学 社会学部 |
| 29 | 秦野 輝儀 | 電源開発(株) 建設部 地質グループ |
| 30 | 八戸 昭一 | 中央大学大学院 理工学研究教室 |
| 31 | 馬場 壮太郎 | 大阪市立大学大学院 D-1 |
| 32 | 藤崎 克博 | 自営 |
| 33 | 藤田 崇 | 大阪工業大学 地学研究室 |
| 34 | 増本 清 | 島根大学 総合理工学部 地球資源環境学科 |
| 35 | 水谷 伸治郎 | 日本福祉大学 情報社会学部 |
| 36 | 三田村 宗樹 | 大阪市立大学 理学部 |
| 37 | 満下 淳二 | 応用地質(株) 関西事業部 岩盤技術部 |
| 38 | 糀倉 克幹 | 基礎地盤コンサルタント(株) |
| 39 | 森本 嘉幸 | 基礎地盤コンサルタント(株) 九州支社 地質課 |
| 40 | 横田 修一郎 | 島根大学 総合理工学部 |
| 41 | 米田 哲朗 | 北海道大学 工学部 資源開発工学科 |
| 42 | 和田 卓也 | (株)建設技研研究所 大阪支社 |

2 調査団報告

2.1 タリム盆地の T112 巡検

東京大学工学部 小島圭二

東京大学工学部 徳永朋祥

電源開発（株） 秦野輝儀

2.1.1 はじめに

T112 巡検 "Geology of the Kuqa River and Kalpin, Tarim Basin" は、Ye Liusheng(Northwest Bureau of Petroleum Geology, Xianjiang)をリーダーとし、7月24日から8月3日までの10泊11日の日程で行われた。このツアーは、ツアー開始数日前に起こった大規模な洪水や、飛行場の改修工事の為に、初期の予定からは大きく変更がなされ、非常に長距離を車で移動するというハードなスケジュールで行われたが、先カンブリア代から新生代までの地層の見学、タリム盆地での石油生産基地訪問、タクラマカン砂漠見学等、日本では見られないような地質時代・露頭規模に圧倒されると共に、このような乾燥地域における水確保の重要性、洪水時の対応・治水に関しても様々なことを考えさせられるものであった。ちなみに、このツアーには、中国から12名（内通訳2名）、ドイツから1名、イタリアから2名、ノルウェーから3名、アメリカから2名、イランから2名、日本から5名[小島圭二（東京大学）、小島光子（小島教授夫人）、横川美和（大阪大学）、秦野、徳永]が参加しており、国際色豊かなものであった。

2.1.2 ツアーの概要

図2.1.1に、今回のツアーのルートの概要と重要な地名を示す。また、図2.1.2に、ツアーの地域およびその周辺の地質概要図を示す。このツアーでの移動距離は、おおまかに見積って車での移動が4500kmにわたるものであり、体力的にも、精神的にもかなりハードなものであった。その割には、移動距離が長かったせいもあり実際に見学できたものはそれほど多くはなかったというのが正直な印象である。また、ツアー主催者達とのコミュニケーション（英語が通用しないために通訳を間に置かざるを得ない）という問題もあったが、洪水に伴うアクシデント等もあり、ある意味では非常に印象に

残るツアーであった。

今回のツアーでは、Kalpintag に於て、先カンブリア代から古生代にわたる地層を見学すること、Kuqa 川沿いに中生代から新生代の地層を見学すること、タリム盆地における石油生産基地を訪問すること、が主たる目的であった。以下、ツアーの行程に基づいて内容の紹介を行う。

2.1.3 ツアーの内容

(1) 7月24日

ウルムチの Taihe Hotel にツアー参加者が集合し、自己紹介、ツアーの概要の説明等をホテルで行った後、ウルムチ市内の見学を行う。この時点では、Turpan から陸路ウルムチに向かっている参加予定者（アメリカ人）が、洪水によって道路・鉄道が不通になっているために到着していない。このホテルは、13階建てであるが、9階から上はまだ完成しておらず、レンガ積みの柱や鉄筋がむき出しになっており、ガラスの破片等も散在している。ここで、まず外国に来たのだということを実感させられる。

見学では、地質・鉱産物関連の展示をしている地質博物館を訪れ、タリム盆地および新疆ウイグル自治区における地質の概要、資源開発の現状について説明を受ける。その後、市内観光に出発。観光では、ウルムチ駅、映画館、デパート、役場の建物を見学する。また、映画館の近くの寺院を見学する（ツアー参加者の希望によるもので、主催者の初期の予定には入っていなかった）。日本では観光でこのような所を見せられることはないと想い、感覚の違いを実感する。その途中で、地形図を購入するために本屋によるが、鉄道の路線図のようなものしか存在しないために、購入せず。後で、ほぼ世界中の地形図が50万分の1のスケールでそろっていることを知る（秦野は、ツアーに持参していた）。

夜は、ホテルで Northwest Bureau of Petroleum Geology の主催で Welcome Party が行われる。その途中でアメリカ人参加者が到着し、洪水の影響の大きさを知る。彼は、鉄道・道路が流されている地域は歩いて通過し、その後、バスでウルムチまで到着したらしい。いずれにせよ、翌日からのツアーが洪水の影響を受けず、無事に行われることを期待する。

(2) 7月25日

朝8時にホテルを出発。ジープとバンに分乗し、テンシャン山脈からタリム盆地に向かう(図 2.1.3)。最初の予定では、ウルムチから Turpan 盆地を経てタリムに向かうことになっていたが、ウルムチ-Turpan 間の幹線道路が洪水で通れない(昨日の遅刻したアメリカ人の通ってきたルート)為に迂回し、北部テンシャン山脈を越える道を通る。これも、所々通れないところがあるために、車1台程度しか通れないような、山道に迂回することになる。したがって、すれちがいがあるところでは、どちらか一方の車が道路から脇にそれで待つようなことを繰り返す。これで今日の行程が消化できるかどうか不安になる。標高 2500 m ぐらいのところに fan の堆積物と思われる淘汰が悪い matrix support の礫岩が広く分布している。当然舗装されていない道路なので乗り心地が極めてよくない。車内でビスケットと缶詰の簡単な昼食を取った後に、Turpan 盆地に向かって高度を下げていく。Turpan 盆地では、盆地南縁部で雲が東に急速に動いているように見える。実際には、Turpan 盆地の地形の影響で、非常に強い西風が吹き、砂嵐が発生しているとのことである。このような現象がおこるために、この辺りの地域は砾沙漠(ゴビ)になっている。Turpan 盆地は、中国内陸部で海平面以下の標高を示すことで有名であるが、我々も Toksun の辺りで 0 m 以下を経験したようである。Toksun の町のすぐ西では、洪水によって建物が非常に大きな被害を受けており、また、流れ込み式の灌漑施設に添って水が出たようで、開墾している畠等も大きな影響を受けていた。その後、さらに中部テンシャン山脈を越えて南へ向かう。その途中では、強風の影響だと思われるが、山腹に砂層が堆積しているのが見られる。このような光景は、日本では決してみられないものであり、砂漠地域の大きな特徴なのではないかと思われる。

中部テンシャン山脈を越えた後は、Bosten 湖の北側を西に向かって走るが、図 2.1.3 の「flood I 地点」で、北にあるテンシャン山脈の降水の影響で、橋が壊れている(写真 2.1.1)。Uxxaktal の北の地点では、どうにか徒渉することが可能であった。壊れた橋では、真ん中の橋脚の部分が洗掘されたためであると思われるが、構造を見ると、確かに、河床礫の上に橋脚をのっけているだけであり、基礎掘削を全くしていない。なるほどこれでは壊れるだろうと思いながらさら別のルートを捜しながら西に向かう。テンシャン山脈の山麓には、巨大な alluvial fan が見られ、これらは洪水の発生によって発達してきたことをあらためて実感する。西に 30 km ほど進んだところで、写真 2.1.2 に示す通り完

全に洪水で道路が寸断されており、徒渉が不可能となり、この日は車の中で一泊することになる（図 2.1.3 の flood 2 地点）。この河川は、図 2.1.3 に示される通り flood 1 地点の河川よりも catchment area がけた違いに大きく、そのためにより大規模な洪水になり、道路が寸断されたものと思われた。夕食もビスケットと缶詰と西瓜。パンの中で 8 人で一夜を過ごす。

(3) 7月26日

朝起きても河川の水位はそれほど下がっていない。ときどき中国人の乗ったトラックが徒渉を試みるが途中で動けなくなってしまう。したがって、我々はしばらく様子を見ることがある。午前中の早い時間には、アメリカ人 2 人を中心にして、ツアーメンバーと現地の人達で、ダムを作ることを試みる。皆で河床の礫を集め、崩壊した堤防を最構築しようとするものである。少なくとも一時間以上は努力をしたが、結局 3 m 程度以上は進めることができず諦める。昼前ぐらいになって少し水位が下がってきたようなので、ジープなどは徒渉を始める。我々のパンも徒渉を試みるが途中で動かなくなつたためにジープに乗り換えて行程を進めることにする。新しいジープを調達するために、わかった後にしばらく時間待ちをする。

その後は、比較的道路状況もよく、南部テンシャン山脈を越えた後に午後 3 時ごろ Korla の町に入る。ここで昼食をとり少し休憩する。休憩の後 Leader からさらに 500 km 走って Aksu まで行く予定であると聞き茫然としながらジープに乗り込む。結局、荷物を積んでいるパンがトラブルをおこしたようで非常に遅れたために途中の Kuqa の町で一泊することになり、一同ほっとする。この調子で行くと今後どうなるのだろうかと非常に不安になる。

(4) 7月27日

Kuqa の町を出発し Aksu に向かう。途中で、南傾斜の逆断層とその上盤側の背斜構造を遠望する（図 2.1.4 の thrust1）。この逆断層は、ここから見るかぎりかなり連続性がよいものである。また、第三紀（？）の地層が大規模な anticlinal dome を作っているのを見ることができた。途中の河川では、desiccation crack や塩の析出が見られ、乾燥地域に来ていることが実感された。

午後は、Aksu の南西の Kalpintag(図 2.1.4, 5)に向い、先カンブリア紀及びカンブリア紀の地層群の観察を行う。最初は露頭からはるかに離れたところで、遠くの山のここからここまで Lower Cambrian で、これが Middle Cambrian であるという様な説明がなされ、参加者一同からまず露頭を見せろという不満が出る。その後、河床沿いの露頭を見ることになる。まず、Pre-Cambrian と Cambrian の境界(?)と説明された paleosol を見学する(写真 2.1.3)。その後、Pre-Cambrian の地層群(dolostone)を見学する。途中、stromatolite の化石や、supra-tidal surface(海水準が低下したときの古地表面)を見る。また、Cambrian の地層群では、gravity sliding に伴う pre-consolidation folds を見る(写真 2.1.4)と共に、タリム盆地の石油の根源岩(有機物が濃集しており石油がそこで生成されたと考えられる岩石)のひとつと考えられている bituminous limy mudstone を見学する。見学を行った河川には、灌漑用と思われる小規模なダムとそこから水を取ったと思われる水路跡があり、その南には最近に放棄されたと思われる町が残されていた。

(5) 7月28日

この日は、朝 Aksu を出発し、Kalpintag でオルドビス紀からデボン紀まで連続的に見られる section の見学を行う(実際にはデボン系からオルドビス系まで上位から下位に向かって見ていく)。最初の説明で、オルドビス系は grayish で Silurian は greenish、デボン系は reddish であるという話を聞き、スケールの違いを感じる。午前中は、移動と途中の地層群の簡単な説明を聞き、昼食後、6 時間程度歩くことになる。この辺りの地層は、非常に浅い環境(tidal)で堆積したものがほとんどで、ripple mark やさまざまな種類の cross bedding が顕著に発達していた。また、デボン紀の地層群には、よく構造地質学の分野で strain marker に用いる reduction spot のほとんど変形していないものが見られた(写真 2.1.5)。オルドビス紀の地層は、下位は organic material rich mudstone であり、これも根源岩のひとつであると考えられているとの説明を受けた。また、その上位には bedded limestone が分布しており、そこには海ユリや筆石の化石が多く認められた。また、bedding surface が見られる面では、共役な en-echelon tension gash が見られ、local な褶曲の方向ともほぼ調和的であることが確かめられた。

(6) 7月29日

この日の午前中は、Aksu から Kalpintag へ行き、石炭紀と二疊紀の境界と、二疊紀の地層群の見学を行う。ここでも、石炭紀と二疊紀の境界は、不整合であり立派な侵食面と基底礫岩が見られた(写真 2.1.6)。また、二疊紀の地層では、*fusulina* が三次元的な形態で見られたり、珊瑚の化石や Brachiopoda の化石等が豊富に見られた。さらに、その上位には玄武岩溶岩があり、その柱状節理が非常に複雑な形態を示していた。これは、冷却面の形態の複雑さを示すものと解釈されたが、特に、上方の境界が複雑な形を示しているのは、少し奇異な感じがした。また、この地域の二疊紀の地層は、bedding parallel に地形がなっている場合が多く、見事なケスタ地形が見られたが、写真に収めるには大規模すぎるという問題があった。

午後は、Aksu から Kuqa に戻る途中で Kizil 千仏堂に寄った。ルートは、行きとは違って新第三紀の地層群が造る背斜に伴う山塊の北側を通る(図 2.1.4)。この山塊の北側の地域は、南部テンシャン山脈から流れ出した河川が山塊によって東方に曲げられており、行きに通った地域に比べて水資源は豊富であり、農業活動も活発である。ここでも水資源の重要性を感じる。Kizil 千仏堂を見学後、新第三紀及び第四紀の地層群のつくる褶曲を横切って Kuqa の町にはいる。ここでは、つい最近堆積したような見かけをしている第四系の alluvial fan が背斜を作っているのが明瞭に認められ、この地域の地殻変動の激しさを目の当たりにする。

(7) 7月30日

この日は、Kuqa 川沿いに中生代と新生代の地層群を見学する。この地域の地質概要図は図 2.2.6 に示されており、また、ルート沿いの概要の地質断面図は図 2.1.7 に示されている。まず Kuqa の町を出たところで、一個二元(約 30 円)の西瓜をいくつか購入し、水分の確保をする。Kuqa 川ルートでは最初に Pliocene の Kuqa 層の背斜・向斜構造や大規模な衝上断層を想定させる地層分布に関する議論がなされた。その後は、古生代と中生代の境界まで北上し、そこから上位に向かって地層の見学を行った。このルートの地層は、ほとんどが粗粒の砂岩礫岩層や石炭を挟在するような alluvial/fluvial/lacustrine の堆積物であり、その厚さは中生層だけで 4000 m を越えている。テンシャン山脈の上昇に伴う侵食量の多さのために、この地域では、中生代

以降で 6000 から 7000 m 程の厚さの堆積物がたまっているという説明を受けたが、それもわかるような気がした。Triassic の石炭を含む地層が見られたところでは、小規模な逆断層が見られ、また、石炭の薄い挟みが不規則な厚さの変化を見せていたが、これは、多分 duplex による地層の tectonic な厚層化によるものと考えられる。ここでは、断面図に見られるように、活発な地殻変動を示すと思われる褶曲や衝上段層が多く発達しているが、残念なことにそれらに関する説明はほとんど得られず、また、構造が見られるような所の stop がなかったことは非常に残念であった。

その夜は、Kuqa の町で、Uygur 族の民族舞踊を見学する。最後に、我々も踊ることになったのであるが、日本人というのはこういったことに得意でない人が多く（特に小島・徳永）、余りうまく輪の中に入れなかつたのは、情けないところであった。

(8) 7月31日

この日は、Kuqa を出發した後にタリム盆地の石油開発の現状を見学する。まず、タリムで始めて石油の探鉱に成功した Shacan2 号井に行く（写真 2.1.7）。ここは、現在は生産を行っておらず観光用（？）のクリスマスツリー（生産用の井戸に付けられているバルブ群）を見、それからタリム地域の石油生産の現状の説明を受けた。ここでは、中国側の通訳の数字の通訳ミスが多く、結局どれくらい年間生産しているか等の情報を正確に得ることはできなかつた。どうも、初日から数字のオーダーのイメージがあわないことが多かつたが、これは、アメリカ人によると、中国（や日本）では、数字を 4 桁毎に区切るが、西洋では 3 桁毎で区切るという違いによるものであろうということで、彼らは勝手に（多分正しいと思うが）中国側の数字を書き換えているのは面白い光景であった。その後、タクラマカン砂漠に作られた desert highway を走り、典型的な砂漠の様相を示す地点まで行く（写真 2.1.8）。この道路は、今迄走ったものの中でもっとも整備されており、ゆったりとシートに座っていることができた（一般的の道路は舗装の状況も悪く、しばしば頭を天井で打つような状況であり、パソコンと一緒にもってきていた私（徳永）は、壊れてしまうのではないかと冷や冷やものであった。まさに、パソコンの対振動テストを非常にシビアな条件で行っているようなものであった）。その帰りには、Tarim 川にかかる橋を歩いてわたった後に、現在生産を行っている西 Daliya 油田の訪問を行つた。ここでも、油田の概要の説明は受けたが、生産施設等の見学を行うことはでき

なかつた。

その後、我々は、Aksu まで引き返すことになるが、これが非常に長距離の移動となり、結局 Aksu に到着したのは夜の 12 時を過ぎていた。その後、夕食を取るという非常に大変なスケジュールとなり、皆かなり疲れていたが、その夕食では、各国代表者が各自の国の歌を歌ったりして、交流を計った。このようなときに、イタリア人の陽気さは気分を和ませるものであった。

(9) 8月1日

この日は、Aksu から Kashi へ向かって、西に移動する。最初の予定では、Kashi まで行く予定はなかつたが、Aksu の空港が工事中であったために急遽 Kashi まで行き、飛行機で Urumqi に帰るというルートに変更になったものである。我々は、まさか Kashi までいけるとは思つていなかつただけに、中国の最西端近くまで行けることは望外の喜びであった。

途中で、一箇所衝上断層の露頭の観察を行う(図 2.1.4 の thrust 2 の地点)。この露頭は、原岩が玄武岩質と思われる断層ガウジ(幅 2 m 以上)の上に層状の石灰岩が衝上している。断層面上には明瞭な条線が見られ、水平成分を少なからずもつた衝上断層であることがわかる。しかし、この断層は、Kalpintag の全体の構造とは大きく斜交しており、これらの関係はよくわからなかつた。この日は、その後ずっと西進を続け、Kashi の町で一泊する。

(10) 8月2日

この日は、Kashi の町の見学を行い、夕方の飛行機で Urumqi に戻る。Kashi の町では、歯医者さんの看板が特に印象に残つた。また、Urumqi に向かう飛行機が Air Volga からレンタルしたものであるということに驚く。

(11) 8月3日

この日は、Urumqi から北京に移動する。飛行機の中では、主催者側が撮影したビデオをみながら感想を語り合う。また、飛行機から Gobi 砂漠を見る。アメリカ人が言つてゐたが、“We have survived!”というのがもっとも素直な感想であった。

2.1.4 最後に

とりとめもなく書いてきたが、実際にはそれほど露頭をみておらず、地質学的・応用地質学的に十分な知見を得ることはできなかった。しかし、今回のツアーのグループと知り合い、また、様々なトラブルと一緒に乗り越えてきたことによって、今後、お互いに交流ができるような関係になれたことが最大の成果であろう。

また、T112 グループの人達と会えるときが楽しみである。

参考文献

- Graham, S. A., Brassell, S., Carroll, A. R., Xiao, X., Demaison, G., McKnight, C. L., Liang, Y., Chu, J. and Hendrix, M. S., 1990, Characteristics of selected petroleum source rocks, Xianjiang Uygur Autonomous Region, Northwest China. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 74, 493-512.
- Hendrix, M. S., Graham, S. A., Carroll, A. R., Sobel, E. R., McKnight, C. L., Schulein, B. J. and Wang, Z., 1992, Sedimentary record and climatic implications of recurrent deformation in the Tian Shan: Evidence from Mesozoic strata of the north Tarim, south Junggar, and Turpan basins, northwest China. Geol. Soc. Amer. Bull., 104, 53-79.
- Nishidai, T. and Berry, J. L., 1990, Structure and hydrocarbon potential of the Tarim basin (NW China) from satellite imagery. Jour. Petrol. Geol., 13, 35-58.
- Ye, L., Wang, G. and Zhai, X., 1996, Geology of the Kuqa River and Kalpin, Tarim basin. 30th IGC Field Trip Guide, Geological Publication House, Beijing, 88pp.

0 300km

図 2.1.1 T112巡検の位置図。
-13-

図 2.1.2 タリム盆地北部、Tian Shan山脈およびその周辺の地質
図

Graham et al. (1993)



図 2.1.3 7月25日のルート。Toksunは海水面よりも低い位置にあることに注意。flood2と書いている地点の河川のcatchment areaが大きいことがわかる。

図 2.1.4 Kuqa, Aksu, Kalpin周辺のルート図。

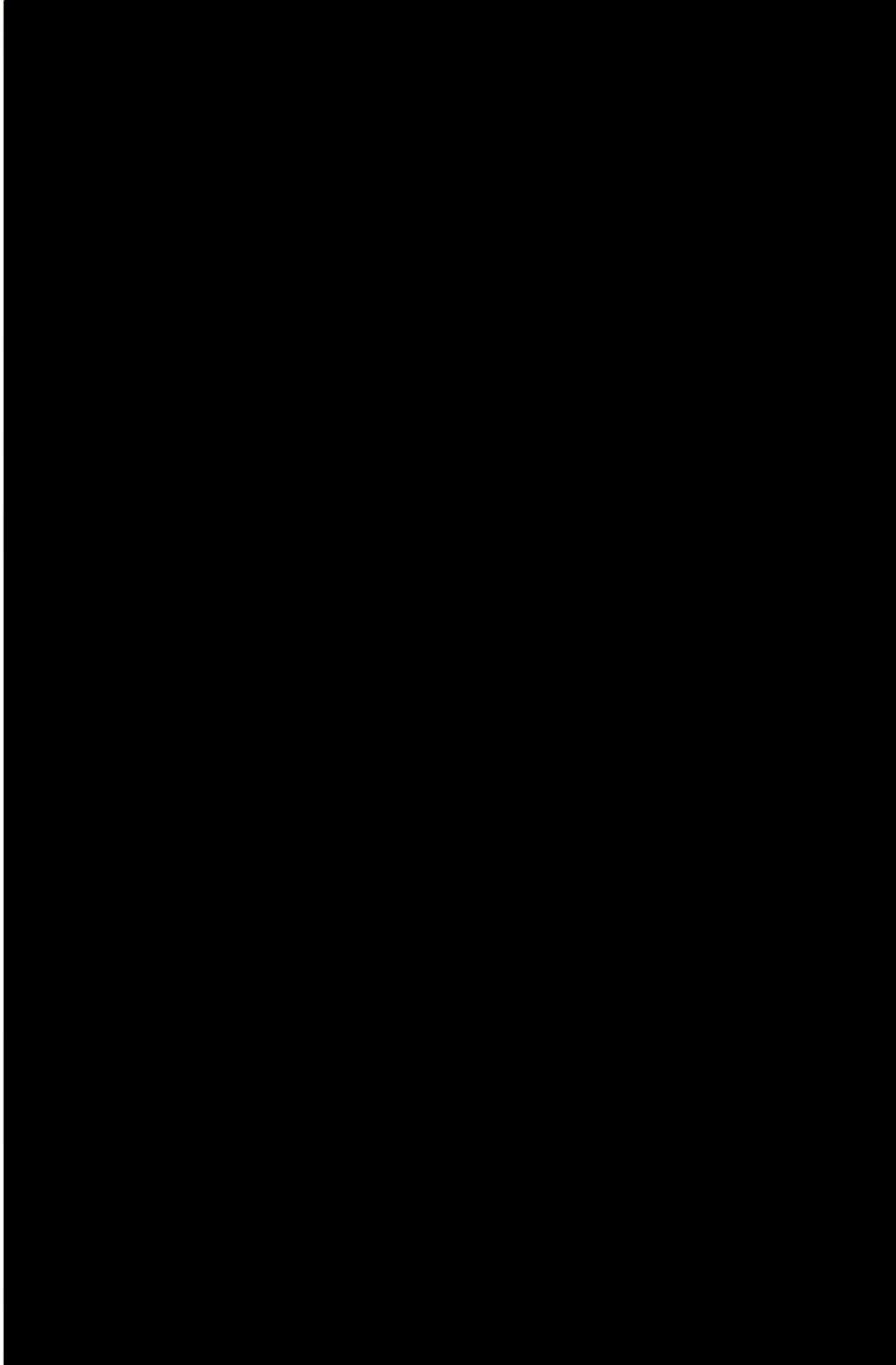
100km

0



Nishidai & Berry (1990)

図 2.1.5 Kalpin周辺のLandsat映像。ツアードで調査したのは、Yingan Shanと書かれている地点の北東のNE-SW方向の構造がみられる山中。また、図 2.1.4のthrust2は、Fと書かれている山塊の北西端のNNW方向に延びていて山の南



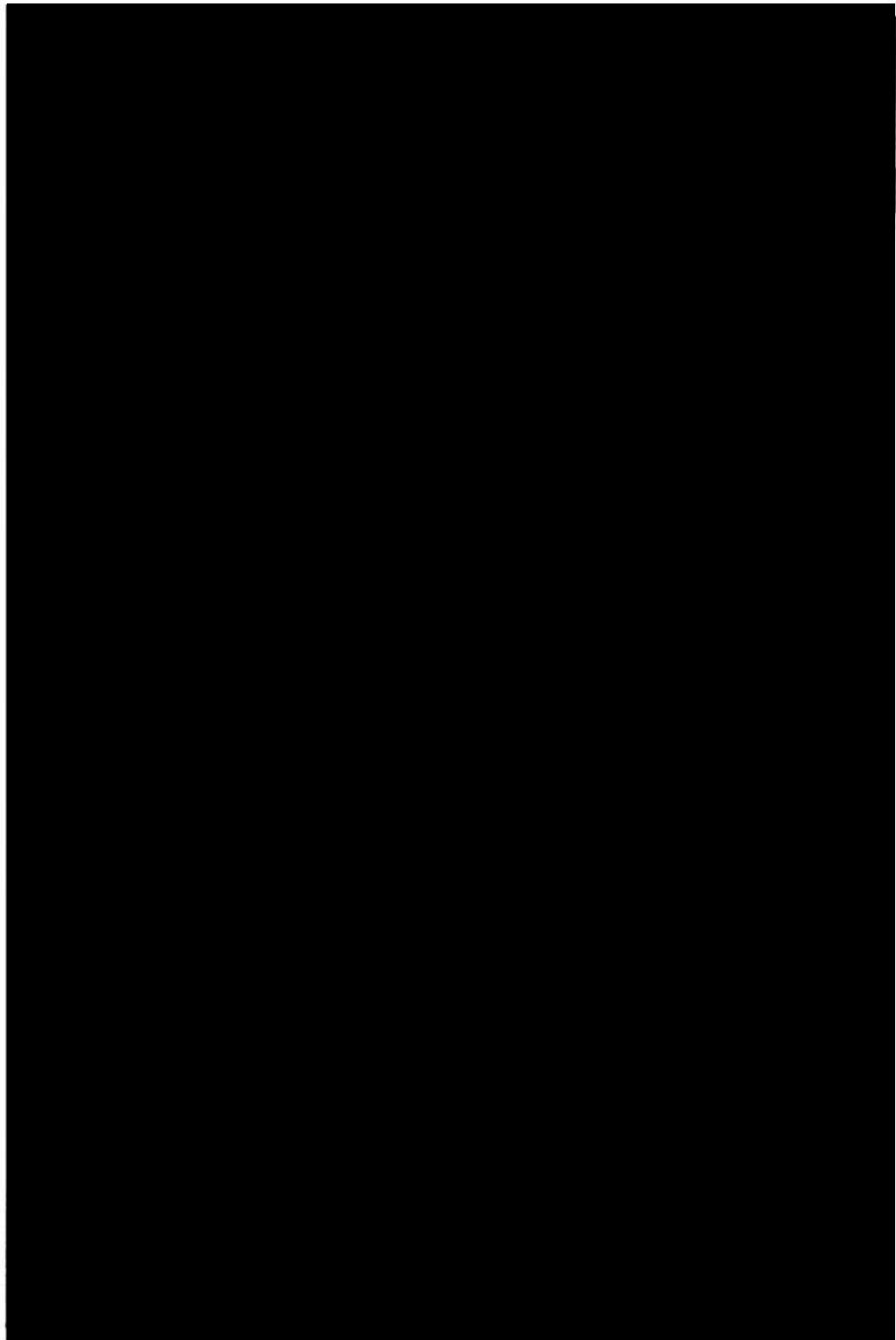


図 2.1.6 Kuqa川沿い巡検ルートの地質概要図。

Ye et al. (1996)

図 2.1.7 KuqaJII沿い巡検ルートの模式地質断面図。





写真 2.1.1 Flood1地点での橋の破損状況。



写真 2.1.2 Flood2地点での橋の破損状況。



写真 2.1.3 pre-CambrianとCambrian境界のpaleosol。

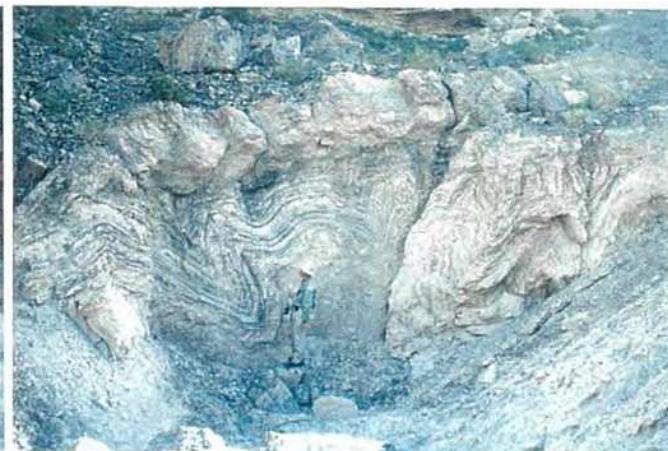


写真 2.1.4 Cambrianのgravity slidingに伴う未固結時の変形。見かけ左側に向かって移動した古の土と考えられる。

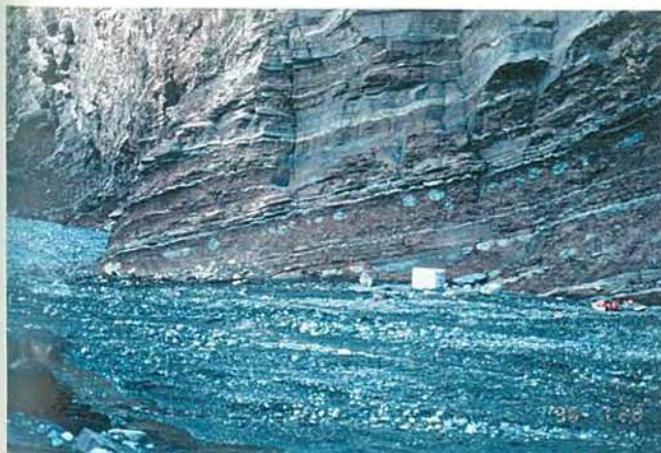


写真 2.1.5 Devonianの地層に見られるreduction



写真 2.1.6 Carboniferous-Pennian境界の不整合面。人が立っているところが即ち不整合面。



写真 2.1.7

Shacan2 wellのChristmas tree

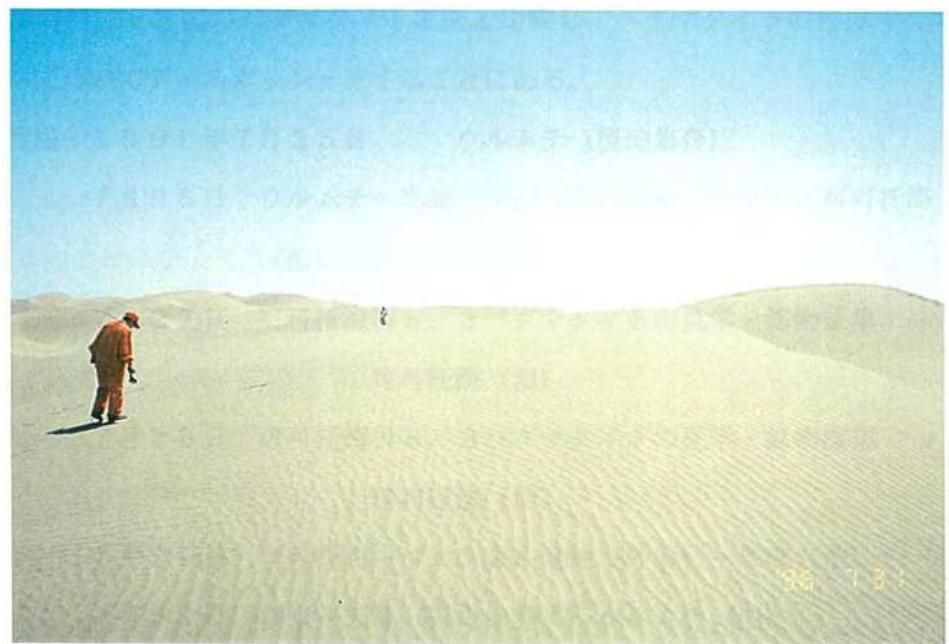


写真 2.1.8 タクラマカン砂漠。

2.2 可可托海 (Koktokay) リチウム鉱山の T111 巡検

梅沢地質コレクション 梅沢俊一

1996 年 8 月に北京で第 30 回万国地質学会議 (IGC) が開催された。会議に先立つて、地質巡検が数多く企画され、私はそのうちで T111 “Rare metals- and gem mineral-bearing pegmatites in Koktohay of Altay, Xinjiang” の巡検に参加した。この巡検では実際に多くの知見を得るとともに、中国のみならず数多くの人たちと友人になることが出来た。ここに巡検の報告かたがた、中国最西域の新疆ウイグル自治区をはじめとする私の旅の感想を記してみたい。

・巡査地： 中華人民共和国新疆ウイグル自治区 ウルムチー阜康—可可托海
主な巡査地は可可托海 (Koktokay) リチウム鉱山 (図 2.2.1)

・巡査の名称： Rare Metals and Gem Minerals bearing Pegmatites
in Koktokay area, Altay, Xinjiang コース番号： T 1 1 1

・目的： 可可托海ペグマタイトの①テクトニック セッティング②周囲の地質との関係③鉱物組成およびその分帶構造の特徴などを明らかにして、その鉱化作用の特徴を他国のペグマタイト鉱床と比較し、ペグマタイトの生成やミネラリゼーションについてディスカッションすることにある。

・期日・行程： 1996 年 7 月 25 日 ウルムチ (現地集合)

7 月 26 日 ウルムチー阜康—ジュンガル盆地 (砂漠) — 可可托海
(泊)

7 月 27 日 可可托海 N o. 3 ペグマタイトの見学・鉱物採集
可可托海 (泊)

7 月 28 日 可可托海 N o. 3 ペグマタイトの見学・鉱物採集
可可托海 (泊)

7 月 29 日 可可托海—ジュンガル盆地 (砂漠) — 阜康 (泊)

7 月 30 日 阜康—天池 (天山山脈) — ウルムチ (泊)

7 月 31 日 ウルムチ市内 (歴史博物館・新疆地質鉱産陳列館・
市内見物) ウルムチ (泊)

全踏破距離：約 1300 km 巡検のルートを図 2.2.1 に示す

8月1日 ウルムチ空港 北京—解散

・案内者：朱 金 初 氏（南京大学地球科学系教授）

朱 炳 玉 氏（中国有色金属開発公司 新疆地質勘查局）

楊 升 祖 氏（中国有色金属開発公司 新疆地質勘查局）

・参加者：アメリカ：5名 日本：3名 中国：案内者含め多数（写真 2.2.1）

2.2.1 ウルムチ空港での出来事

7月25日午後3時に北京からウルムチ空港に到着した。しかし、出迎えている筈の人がいない。事前に到着日時を中国側に連絡しておいたのに、これにはさすがの私も参ってしまった。どうしていいか困惑している私を見て、ひとりの中国人が寄ってきて声を掛けてきた。お互いに英語しか通じない。私の片言の英語で事情を話すと、相手を探すために近くのホテルに行って電話をかけてみよう、ということになり、その中国人は自分の仕事（タクシー運転手）を放り出して、巡検案内者の居場所を探してくれた。相手と連絡できたのは、夜8時を過ぎていた。翌日の早朝、案内者がやってきて、私は無事に巡検に参加することが出来たのである。こうして私の中国での巡検が始まった。李兵さん、あなたが尽力してくれなかつたら、私はウルムチで取り残されてしまったでしょう。この時の感謝の気持ちは永久に忘れる事はない。

2.2.2 ウルムチ—阜康—ジュンガル盆地—可可托海

7月26日、ウルムチを出発する。車は日本製のトヨタ車（四駆）である。運転手はカザフ族のイーさんで人懐こい人柄の持ち主である。ウルムチ市街を抜けると、砂漠のなかの一本道（石油ロード）を時速100kmを軽くオーバーして疾走する。日本車は高くてなかなか手が届かないそうだが、中国製の車と違って故障がほとんどないそうである。異国の地で日本車の性能の良さをあらためて認識する。

砂漠の景色といえば、周囲は砂、砂また砂で時折、風化した岩屑が広大な“石の海”を形成している（写真 2.2.2）。遠くに見える山地も岩肌が剥き出して露出しており、日本と違って緑がない。ただ見えるのは果てしなく続く地平線のみで、対向車は二時間に一台くらい。Ulungue 河を越えると、前方にアルタイ山脈の峰々が雄姿を現わす。アルタ

イ山脈は古生代の造山帯である。片麻岩などからなる山を抜けたら、目の前に緑の大地が開けた。実に素晴らしい景観である。ここで初めて自分が中央アジアに来たという実感と感動を味わうことが出来た。空は薄紫がかったて突き抜けるばかりの青さで、実に清々しい。

目的地の可可托海には夕方 7 時頃到着した。ウルムチから約 600 km をわずか一日で走破したことになる。参加者は各自、賓客専用の部屋に投宿した。

2.2.3 可可托海リチウム鉱山と周辺地域の地質

可可托海ペグマタイト岩体は、Li, Be, Nb, Ta, および Ce などの稀元素を含む鉱物やアクアマリン・エメラルドなどの宝石を産出することで世界的に知られた所で、中国西域の新疆ウイグル自治区の北部に位置する（図 2.2.1）。ここは中国、モンゴル、ロシア、カザフスタンが国境を接し、ユーラシア大陸のほぼ中央にあたり、中国アルタイ山脈の西南部である。現在、稀有鉱物を稼働する中国有数の鉱山である。

地質的には、シベリア プレート西南の古生代造山帯の active continental margin に位置し、オルドビス紀からデボン紀の地層が分布している（図 2.2.3）。可可托海ペグマタイトのうち、No. 3 ペグマタイトは、バソリスをなす両雲母花崗岩体（古生代末併入）の南部に露出するもので、変はんれい岩に貫入している。ペグマタイトの規模は、長さ 250 m、幅 150 m、深さ 250 m のキューポラ状の岩体と厚さ 40 m の板状岩体からなり、その形状は“むぎわら帽子”に似ている。岩体の広がりは、南北 2 km、東西 1.1 km に及ぶ超巨大岩体である（図 2.2.4）。中国アルタイ地域には、大小数千（！）のペグマタイト岩脈が分布している。

2.2.4 鉱物の採集とペグマタイトの地球化学

鉱山は径 200 m に及ぶ開口部を有する露天堀（写真 2.2.3）をおこなっており、ここで延べ 3 日間にわたってペグマタイト鉱物を採集することが出来た。C 軸方向に 3 m を越える長さの巨大なリチア輝石の単結晶が、長石や石英のなかに林立（！）する様には腰を抜かさんばかりに驚いた（写真 2.2.4）。リチア輝石の破片を踏みしめながらの鉱物採集なんて他では到底考えられないことで、これが最初で最後の鉱物採集だろうな、と思いつつ感激してハンマーを手に鉱山のあっちこっちをうろつき回った。その結果、リチア輝

石（薄ピンク色、自形結晶）、緑柱石（白色径 5 cm、自形結晶）、リチア雲母（ピンク色を帯びた藤色）、リチア電気石（赤色、柱面発達）、マンガンタンタル石（暗赤褐色、長さ 5 cm）などを採集することが出来た。大収穫であった。当地のペグマタイトは、9 帯にゾーニングされており、稀元素の濃集過程をみてみるとベリリウム、タンタルは鉱物晶出の早期から出現し、リチウム、ニオブ、セシウムなどは中期から晩期に出現している。このプロセスの地球化学的意義は何か、元素の濃集・拡散など物質循環の点からみても非常に興味深い。当地は稀元素の地球化学を研究するには絶好のフィールドである。

2.2.5 可可托海での感慨

可可托海での三日間は、現実世界から隔絶したような錯覚を覚えざるを得なかった。第一に食物が日本とはまったく違う。当地の文化・言語はイスラム圏に属するので、肉料理はマトン（羊）のみである。野菜は四川料理に似ていて全体に辛さが舌にまとわりつくが、純然たる中国料理とは趣が異なっている。この料理には西域文化の特質の一端が表れている。第二に生活の時間感覚がまったく異質なことである。夜が明けてあたりが明るくなったら、仕事をはじめ、暗くなったら家に帰る。生活の規則性や時間に対して、アバウトなのである。北京空港からウルムチへ向かう際の国内便（新疆航空）は、出発時刻が二時間過ぎても一向に飛行機は飛び立たない。理由を聞いても納得のいく返事が返ってこない。このようにすべて、アバウトなのである。

可可托海に居住する人たちは、質素を絵に書いたような生活をしている。しかし、精神は純朴かつ剛輝である。眼は生き生きとして輝き、自然に対して「挑戦的」ではなく、常に「控えめ」である。日本とは大違いである。周辺一帯は遊牧の民、カザフ族の生活の場所である（写真 2.2.5）。羊飼いの少年の届託のない青い眼が実に印象的であった。年の頃 10 歳の少年が、晴れ晴れとした元気な姿を大地にさらし、馬を駆って広大な草原を疾走する光景には何ともいえない感動を憶える。たとえようもない嬉々とした躍动感と荒々しさが、心の底から沸き上ってくる。人々はまさに自然とともに生き、そして自然に還っていくのである。こうした感慨と感動を肌で実感するために、中国西域の地へやってきたのである。今回の私の旅は、このことが最大の目的なのである。ウルムチに友人が出来ました。どうやら、この旅で得た最大の収穫は鉱物ではなさそうである。

可可托海最後の夜は、巡査参加者全員と鉱山関係者によってお別れ交歓会が開かれた。

それぞれ国が違っていても、数日間の行動と生活をともにすれば自然に友好の輪が芽生えてくる。中国人は自国の民謡を、可可托海の人たちは新疆ウイグルの民族舞踊と歌（ラブソング）を、アメリカ人は自国の労働歌を、我が日本はソーラン節を高らかに合唱した。全員和氣あいあいとなった。心が打ち解けるというのはこのことである。しかし、スープをとるために、鍋に入れた骨付きの羊肉（通常、ガラという）を「食べろ、美味しいよ」と言われて、無理やり食べたが、これがまた味がまったくない！ガムを咬んでいるようで、これには私もさすがに閉口した。

2.2.6 車中地質学および地質図学

7月29日朝、可可托海をあとにする。国際会議の巡検だから、鉱山に入ることが許可されたのであって、そうでなければ立ち入りは出来ない。これが最初で最後の可可托海。帰りも同じ道を薦進する。アルタイを抜けないうちは、道路は砂利道の一本道で、これを時速120kmで突っ走る。車中から、地形的に見ても明らかな断層が山麓を通る。乾燥地帯のため、岩石の風化の状態は見慣れている日本とはまったく異なり、山々には植生がなく岩が剥き出している。遠めにも堆積岩からなるとわかる山には、層理が明瞭である。背斜、向斜もわかり、「これでは車中から地質図が書けるな」と内心、ほくそ笑む。火山地帯を除いて、植生に覆われ地表踏査が困難なうえ地質が複雑な日本とは、これまた大違いである。「中国の地質屋さんは、随分楽そうだな」、こう思って三十数年の自分の仕事の苦労と地質図が脳裏をかすめる。それにしても、地質がわかって実に楽しい気分を味わう。仕事とは本来辛く苦しいものだが、今日は違う。

2.2.7 阜康－天池－ウルムチ

7月29日はウルムチ近くの都市、阜康のホテルに投宿した。最近、周辺一帯は水害に遭ってあたりは水浸し。ホテルの地下は泥水の排除が不完全なうえ、蛇口をひねっても水が出てこない。阜康は新疆ウイグル自治区の小都市で、町並みはイスラム風の建物と独特の文字が目に付く。最近、ようやく近代的なビルの建設が始まった。その夜は食事後、みんなで中国風のゲームをして遊んだ。ゲームは盛り上り、夜が更けるまで笑い声が絶えなかった。言葉の障害はなく、お互いジョークの連発。これが本当の中国、アメリカ、日本三国友好の輪（写真2.2.6）。

天池 (Heaven lake) は阜康の南約 40 km の天山山脈にある湖である。風光明媚な湖で、中国有数の景勝地として知られている（写真 2.2.7）。湖面海拔 1910m、面積 3km²、水深 100 余 m で、左岸側の山体の大規模崩壊による岩屑や土砂によって堰き止められて出来たものである。周辺の地質は、石炭紀の粘板岩・石灰岩などから構成されている。ここで印象的であったのが、馬上の少年。浣剣とした元気な姿に人の生きざまを教えられるようであった。

天池から再び阜康に戻る道の両側の山地は、南から北へ順次、石炭紀→二疊紀→三疊紀→ジュラ紀の地層が累なっている。ここでも地質図は容易に書けそうである。ウルムチ市街の南方に、天山山脈の高峰ボゴダ山（海拔 5445m）が雪をまとめて聳えている。夏季は日中の気温が 40° を軽く越え、明け方は 12~13° と気温の差が激しく、年間平均降水量は 150 mm、自治区北部のアルタイ地域可可托海の冬季の最低気温は -40° ~ -52° に及ぶ苛酷な自然環境下にあって、ボゴダ山は白衣をまとった天使のようである。

2.2.8 ウルムチにて

ウルムチは新疆ウイグル自治区の首都で人口 100 万人、シルクロードの重要な拠点であったことはよく知られている。ウルムチの名は、ジュンガル語の「美しい牧場」に由来する。主な民族は、ウイグル、漢、カザフ、回、蒙古族などで多民族自治区である。ウルムチ市内の歴史博物館に入ると、この地が古代から交易と西域文化の中心地であったことがよくわかる。とくに衝撃的であったのが「砂漠の砂に埋もれていた美少女」である。完全にミイラ化しているが、笑みを浮かべているような姿に感動した。新疆地質鉱産陳列館には、自治区の地質、鉱産資源の説明と鉱物や化石の標本が展示されていた。ジュンガル盆地からは莫大な埋蔵量を誇る石油、石炭が、アルタイ地域からはあらゆる金属・非金属資源の产出が知られており、新疆ウイグル自治区は資源の宝庫である。アルタイから産出した巨大な緑柱石の結晶や燐灰石の結晶にしばしの間、立ち止まって見入ってしまった（写真 2.2.9）。陳列館近くにある、世界で三番目に大きいという「新疆隕石」を見学した（写真 2.2.8）。参加者のなかで、日本の矢内先生（岩手大学）は隕石の研究がご専門なので、いろいろ興味深いお話を聞きすることが出来た。

早朝 6 時くらいから、ホテル近くの人民広場で大勢の人たちが「大極拳」をするために集まっていた。異様な光景にみえるが、ここに暮らす人たちのエネルギーの源を垣間見

たようだ。人々の生活はまだまだ貧しいが、歴史は古く民族文化の伝統を誇りにし、活力溢れる姿が街の各所で見受けられる。

2.2.9 北京にて

8月4日、北京の人民大会堂で会議の開会式とセレモニー、レセプションが開催された。開会式には中央政府から李鵬首相が出席し開会を宣言した。そして、会場に中国国歌が演奏された。中国国歌をこのような場所と雰囲気のもとで聞くとは、思いもよらなかつた。会議中は北京郊外の「万里の長城」や北京原人が発見された「周口店遺跡」、市内の地質博物館や自然博物館などを見学することが出来た。

これらを廻ってみて、中国は地質系の自然科学を昔から充実させており、どの地方都市に行っても自然史や地質・鉱物の博物館があることで、これは驚愕に値する。大学の学部は、地質学部として他の自然科学系の学部から独立して存在している。国家がいかに地質科学を重視しているかがわかる。

2.2.10 旅の終わりにー中国の友人へー

この旅は可可托海への地質巡検と北京での国際会議を含めて、わずか15日の短期間であった。しかし、旅の目的は十分に達成されたように思う。最大の収穫は中国西域の地に知人・友人ができたことである。それに私が地質に関係してから、三十余年の歳月を総括する意味合いをほぼ達成できたことによる。大陸の地質や岩石をこの眼で見て、ハンマーを振るい、その土地に根ざして生きる人たちの生きざまの一端を知ることであった。地質の仕事は究極的には、人々の生活に密接に繋がっている。自分がやっている地質の仕事の意味を、自分の内面を探る旅であった。人々の生活向上と安全な社会生活が営まれることに、応用地質の仕事は深く切り込んでいかなくてはならないだろう。旅の意味とは「日常」の世界を、旅という「非日常」から見つめ直し、かつ問い直すことがある。

中国の巡検関係者と参加者の皆さん、ありがとうございました。この旅の感謝、感動と印象は永久に忘れない。再見！

真 是 太 感 謝 了 !
一 輩 子 都 忘 不 了
於 中 国 地 質 旅 行

参考文献

① 朱炳玉·朱金初 (1996)

RARE METALS AND GEM MINERALS BEARING PEGMATITES IN KOKTOKAY AREA,
ALTAY, XINJIANG -Field Trip Guide (T111) -
30th International Geological Congress, Beijing, China

② 中国地質科学院主編 (1976)

中華人民共和国地質図 1:4,000,000 地図出版社 北京

図 2.2.1 中國新疆ウイグル自治区
可可托海位置図

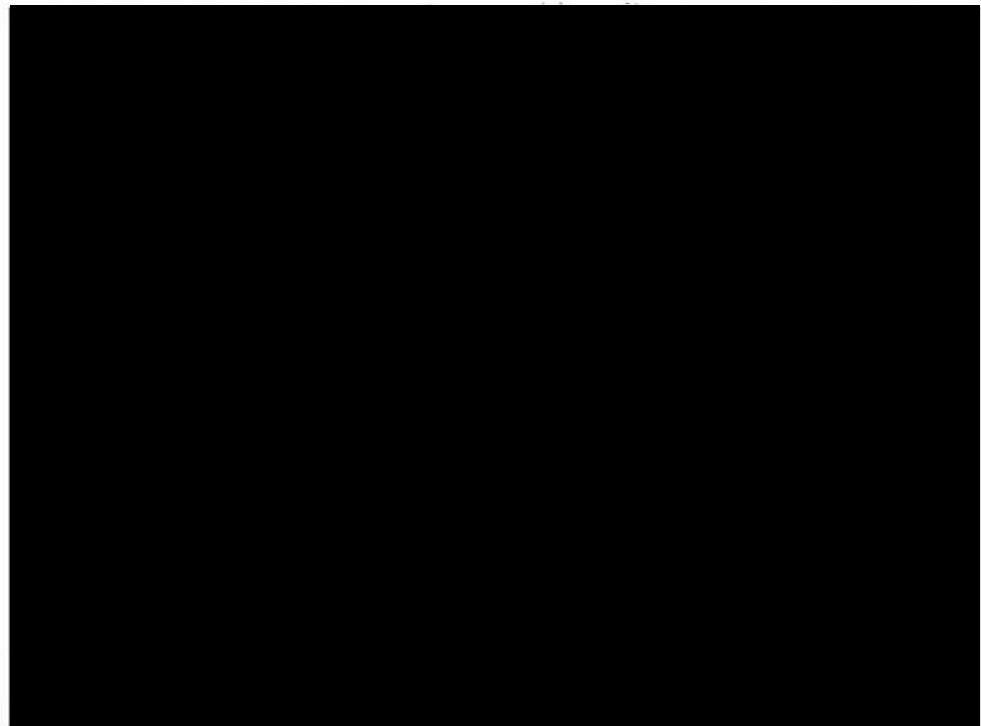


図 2.2.2 巡 檢 ル ー ト

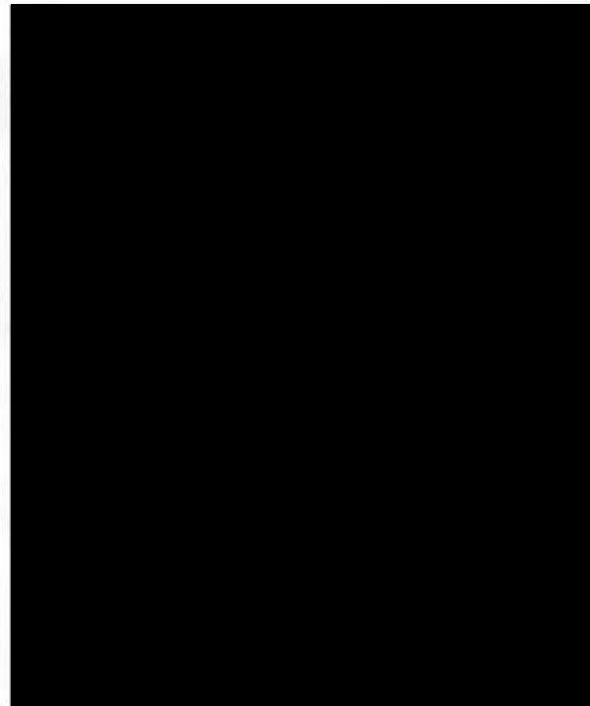


図 2.2.3 * 可可托海ペグマタイト鉱山地質図

1. 第四系
2. 十字石-石英-黒雲母片岩（上～中部オルドビス紀）
3. 微粒花崗岩（岩脈）
4. ペグマタイト
5. 黒雲母花崗岩
6. 角
閃岩
7. 地質境界線
8. 断層
9. No. 3岩体の分布範囲（推定）

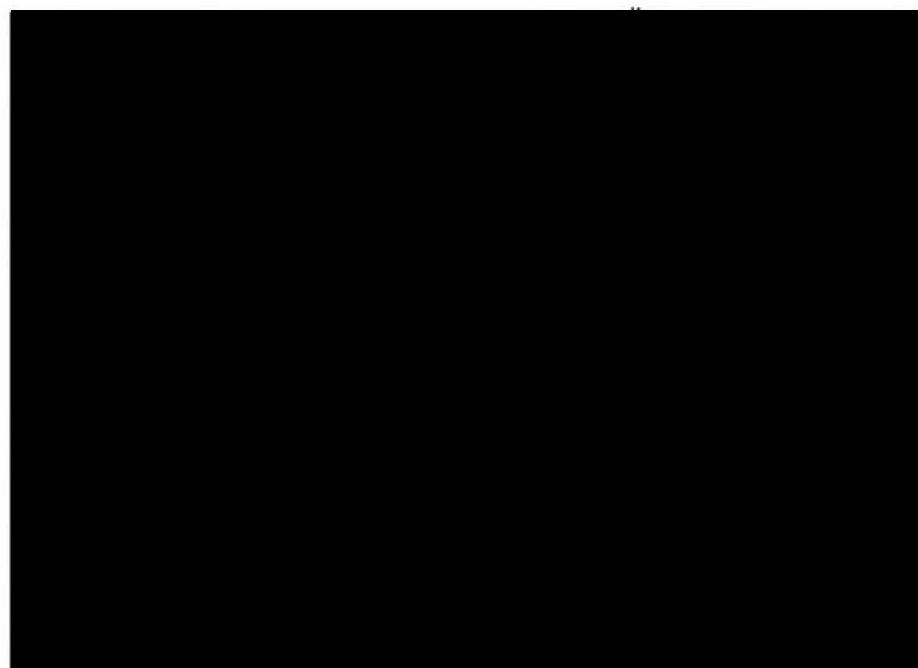


図 2.2.4 地質断面図

* 第30回万国地質会議 Field Trip Guide

(T-111) 1996 より引用



写真 2.2.1 地質巡検参加者、可可托海No.3ペグマタイト
露天堀採掘現場にて

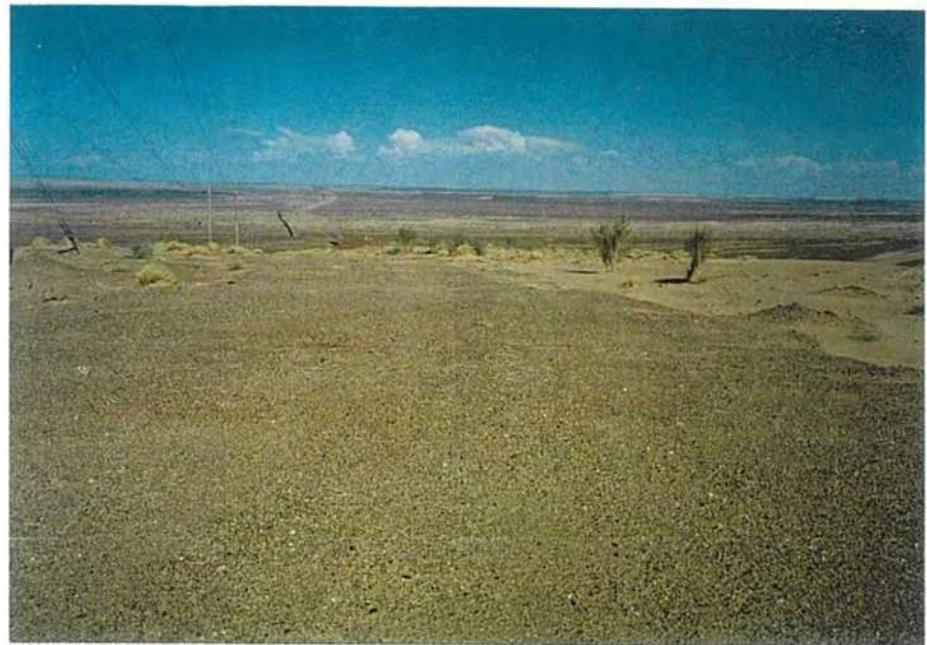


写真 2.2.2 ジュンガル盆地の砂漠、砂と礫の海
地下から石油が採掘されている



写真 2.2.3 可可托海No.3ペグマタイト、露天堀全景
大規模なペグマタイトの岩体

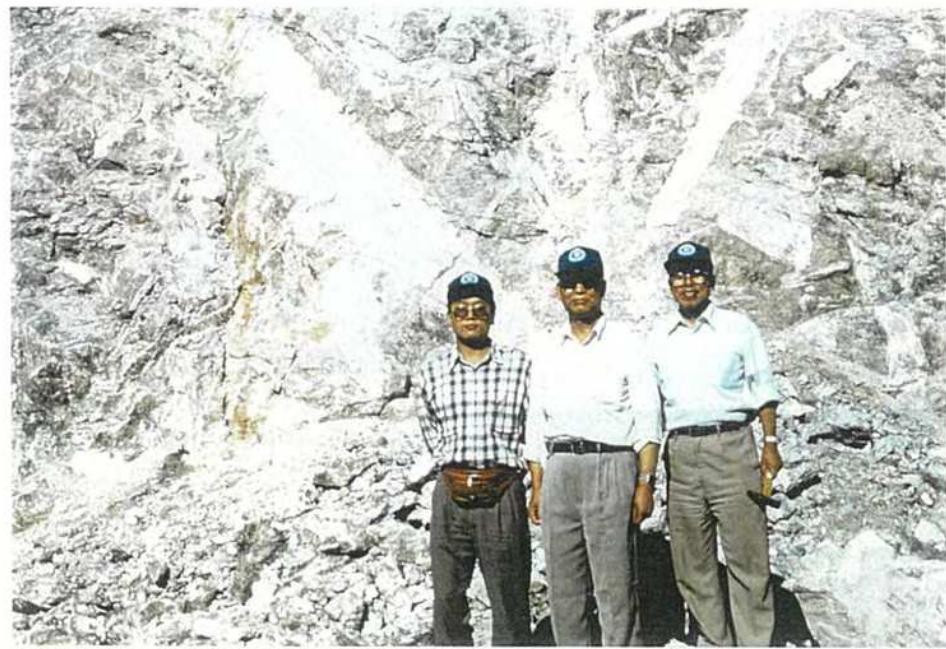


写真 2.2.4 巨大なりチア輝石の結晶
人物は中国側の案内者。左から朱炳玉
楊升祖、朱金初の各氏

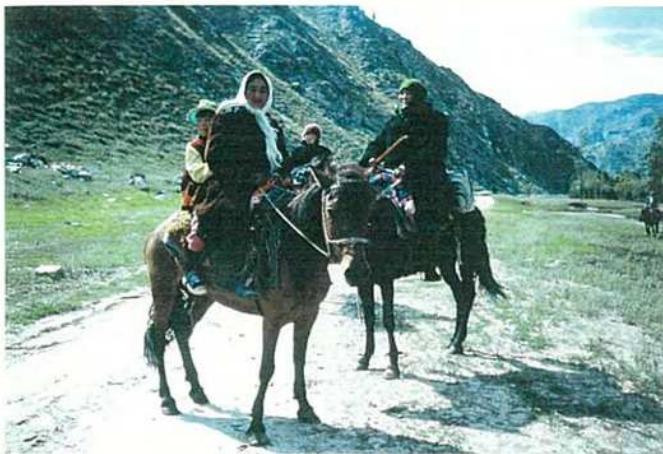


写真 2.2.5 カザフ族の人々
真夏の日中でも長衣を身につけている



写真 2.2.6 中米日友好の輪、楽しい晚餐のタベ

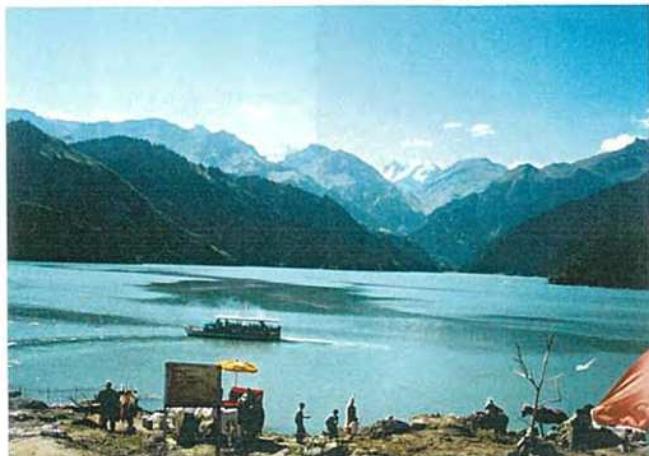


写真 2.2.7 天山山脈有数の景勝地、天池

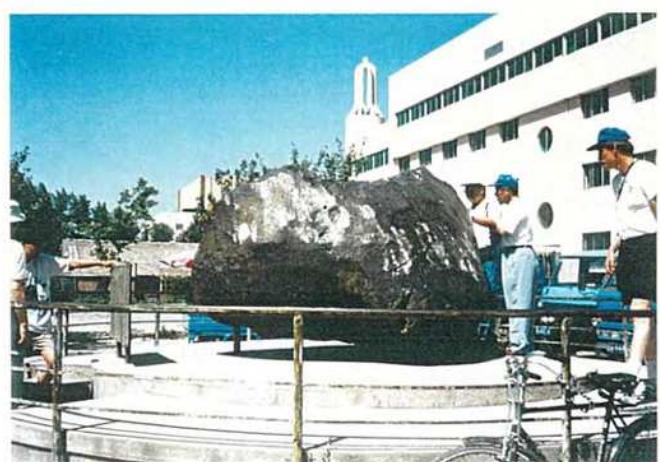


写真 2.2.8 新疆隕石、大きさは世界三番目
である



写真 2.2.9 緑柱石の巨晶およびリチア雲母
ウルムチ地質鉱産陳列館にて

2.3 Yanqing-Huailai 盆地の活断層と古地震についての T212 巡検

電力中央研究所 井上大榮

第 30 回万国地質学会議のプレコングレスツアーとして 1 泊 2 日の北京北方の活断層調査 (T212 "Active faults and palaeoseismology in the Yanqing-Huailai basin-range structure") に参加した。案内者は、中国国家地震局地質科の Fang Zhngjing らである。日本人が多く、阪神大震災の後ということもあってかわが国の応用地質学研究者の中で活断層に対する関心の高さがうかがわれる。図 2.3.1 は北京付近の活構造図であるが、Yanqing-Huailai 盆地の位置は、これによって北京の北に位置することがわかる。今回の活断層調査としてフィールドトリップに行った箇所は、この図では凡例によれば盆地縁辺の flexural boundary line として記載されているのみで、活断層とはされていないが、その盆地を横切る形で活断層が図示されている。

Yanqing-Huailai 盆地は北京の北方約 60~120km に位置する山地の中にある盆地の一つである。この盆地は Yanqing 盆地と Huailai 盆地の 2 つの盆地にわけられ、それぞれの盆地の北側が正断層系により、落込んでいる構造より構成されている地域である。(図 2.3.2)

北側の山は標高 2000m 級で北東一南西方向に連なり、盆地との高度差は 700~1500m となっている。その山地と盆地の境界に直線状に鮮明な断層のスカープが見える。山地の急速な隆起によって川の侵食は深く、断層スカープの前面には後背地の谷の大きさによって、堆積物の量が規制される完新世の堆積物が分布している。この盆地の南側の山地と盆地の境界は曲線的で、漸移的に見え、最近の活動を示す様には見えない。この盆地は新第三紀に形成され始め、特に第四紀になってから活動が大きく、更新世初期には最も激しかったとされている。ボーリング調査結果によると更新世初期の堆積物の厚さは 847m に及ぶとされている。北方の Yanqing 盆地と Zhuolu 盆地ではもっと厚い堆積物をためている。

Huailai 盆地北側に分布する活断層は 30km をこえる長さで、北側の山地と盆地を境する正断層群からなる。いくつかの場所でトレンチが行われ、地層の年代測定によって活動時期が推定されている。いづれも正断層の特長であるステップ状に何本もの断層が第

四紀層内に分布しており、個々のどの断層の活動から断層系としての活動を求めるかが大きな問題になると考えられる。特に Stop2 の露頭では第四紀層内に 40 本の断層が認められており、それらが graven-horst 構造と説明されているが、個々の断層はそれぞれ、覆われる地層が異なっているように見え、この地点での課題であるものと思われる。断層の走向は概ねリニアメントの走向と一致し、落差は平均すると 4.3m とのことである。年代測定もほとんどが堆積物の熱ルミネッセンス法により、測定されており、¹⁴C 法は極く一部で用いられているのみである。わが国のトレンチ調査においても、地層の年代測定には有機物が分布していない地層では不可能とされているが、このような手法はわが国へ適用するためにも、研究の対象になるものと思われる。

Yanqing 盆地北側の断層は長さ 58km で、NE～ENE の走向で、50～80SE 傾斜の正断層である。これらのリニアメントはその方向性からいくつかのセグメントに分類され、それぞれのセグメントでトレンチ調査による断層活動の歴史が調査されている。

図 2.3.3 は現地で説明を受けたトレンチ調査結果や巡検案内書から活動史を一枚の図にとりまとめたものであるが、それぞれのセグメントでは、概ね過去 2 万年～3 万年の間に 4～5 回の活動を確認していることから、この盆地北側の断層はおよそ 5,000 年のオーダーの活動間隔と思われる。

また、Dongyuan 村のタイル工場のトレンチ(Stop2)や Baying のトレンチ(Stop3)では、最新活動年代から歴史地震との対応が検討されている。また、過去の地震の大きさの推定にはトレンチ調査から、地層を詳しく読みとり、イベント堆積物として認定し、1 回の断層活動の変位量を推定し、松田の式の長さでは無く変位量による方法が用いられているのが印象的であった。

図 2.3.1 Yanqing-Huailai盆地の位置(中国岩石圈動力学地図集、1989より、赤のコンタ
ー:新第三紀以降の地層等厚線、CB:結晶質基盤、SC:堆積岩被覆、EQ:古第三紀~
第四紀、赤の太線:第四紀の活断層、オレンジの太線:新生代の活断層)

地壳
PACH OF CR
9

図 2.3.2 T212 フィールドト リップのコース案内と Yanqing-Huailai 盆地の地質(巡検案内
書、1996)

図 2.3.3 Yanqing-Huailai盆地のトレンチ掘削による断層活動年代
(巡査案内書, 1996 から作成)

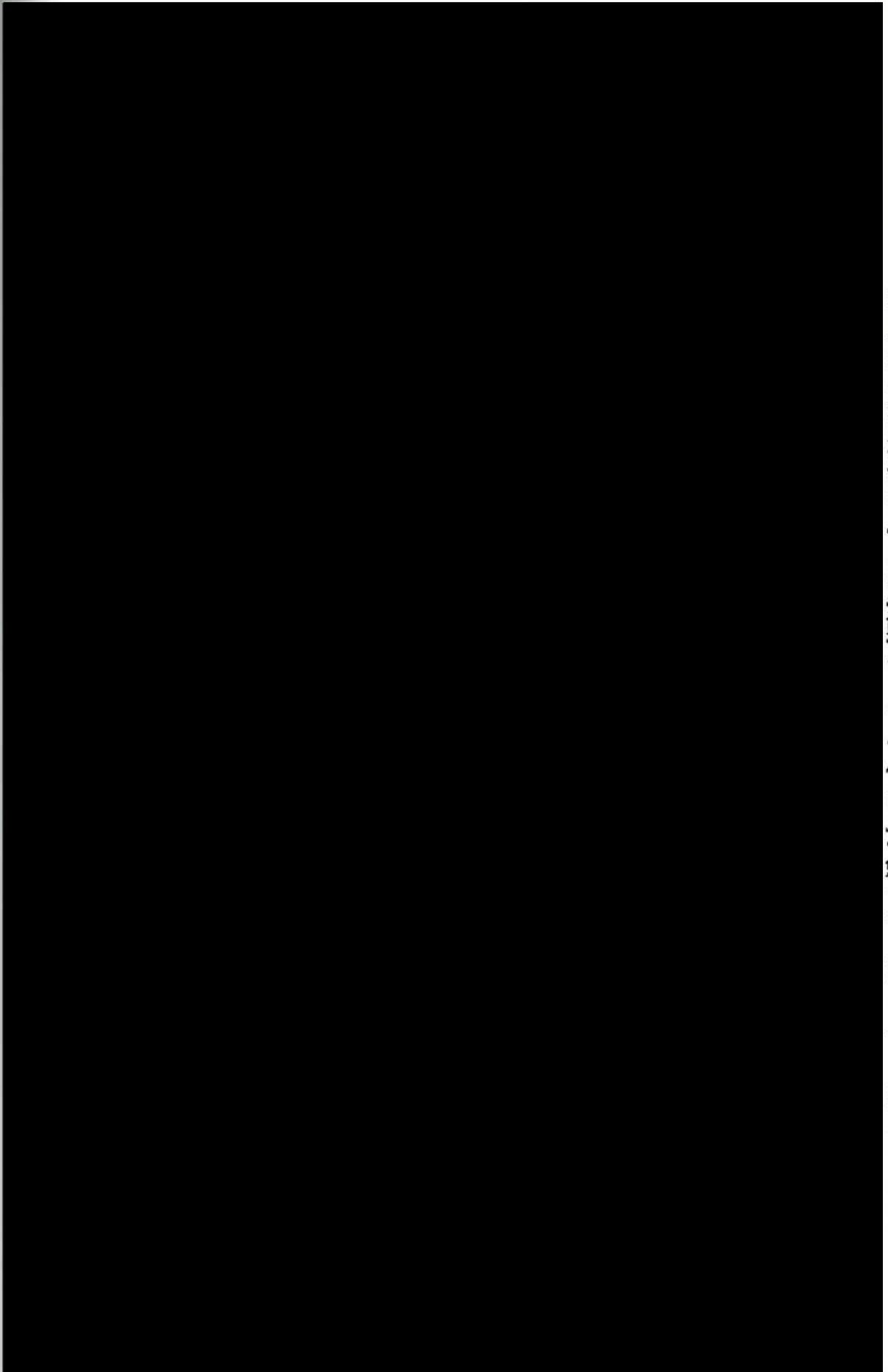


写真 2.3.1



①Baying,Huailai County (Stop3)
右側の面と左側の平坦な面との境界に断層が分布する。(比高差約20m)この付近に2個のトレンチが行われている。

写真 2.3.2

②Fangjachong (Stop4)

リニアメントの方向が変る箇所の断層露頭。自然露頭をトレンチ風に掘削し活動年代を検討している。

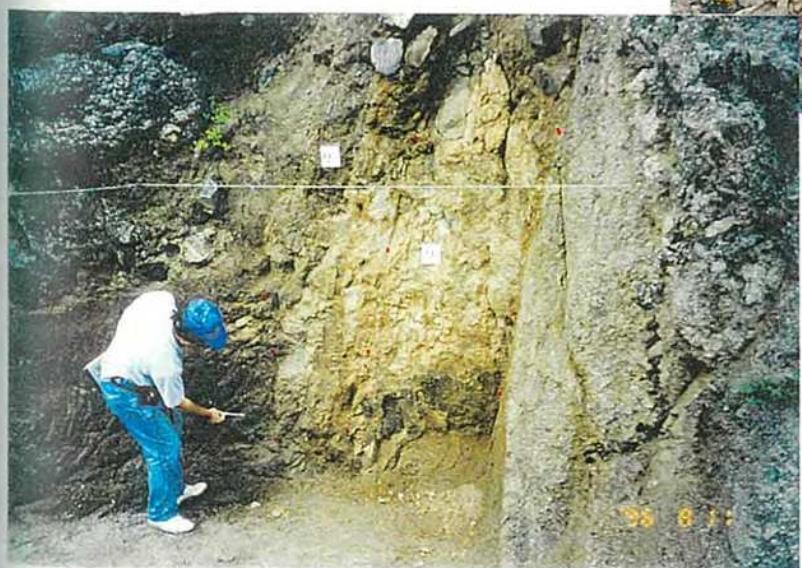


写真 2.3.3

③Fangjachong (Stop4)

同上の拡大写真
右側のシャープな断層が最も新しい時代の活動で、左側の2本は扇状地堆積物におおわれている。



写真 2.3.4

④Yaojiaying (Stop5)

リニアメントが階段的に10本程雁行して見られる箇所で、そのうちの山地側の数本の断層崖。各断層崖でトレンチが行われている。



写真 2.3.5

⑤Xiyang fang (Stop6)

東端に近い位置のシャープな山地と平野の境界に分布するリニアメント



写真 2.3.6

⑥Xiyang fang (Stop6)

上の写真の西側にトレンチが実施されている。かなり最近の活動があったとみられており、人間が使った灰を含む地層を切っている。

2.4 國際応用地質学会（IAEG）評議委員会

電力中央研究所 井上大榮

電源開発（株） 秦野輝儀

2.4.1 はじめに

1996年8月4日の第30回万国地質学会議(The 30th International Geological Congress)の開会に先立ち、1996年国際応用地質学会(The International Association of Engineering Geology, 以下"IAEG")の評議委員会(Council Meeting)が、同日北京で開催された。日本からは小島圭二会長が IAEG 日本グループ代表の評議員として、井上大榮(国際委員会委員長)が IAEG 日本グループ事務局長として、秦野輝儀は、IAEG 日本グループ運営委員としてオブザーバーの立場で会議に同席した。

今回の評議委員会における最も重要な議題は、新しい IAEG BYLAWS の承認についてであり、特に評議委員会における National Group の投票の方法についてが大きな問題であった。以下にその概要を報告する。

2.4.2 出席者

評議委員会の出席者は、IAEG 加盟 65 カ国のうち 22 カ国の National Group の代表をはじめ、Prof. P. MARINOS 会長、Dr. L. PRIMEL 事務局長、Dr. M. DEVEUGHELE 会計担当執行委員および前会長 2 名に、ユネスコからオブザーバーとして 1 名の参加があった。アジア地域からは、日本以外にはホスト国の中華人民共和国代表の Prof. WANG Sijing のみであった。

2.4.3 議事

会議の開催にあたって、第二回リチャード・ウォルター賞を授与された Dr. Lorens DOBERETNERD (1956-1996) がブラジルのサンパウロで今年 3 月殺害されたことに対して、Prof. R. OLIVEIRA (前会長) から報告があり、全員で黙祷を捧げた。

(1) 前回評議委員会議事録の承認

1995年5月のコペンハーゲンにおける評議委員会の議事録が確認され、異論なく承認された。

(2) 会長報告（含む事務局長報告）

MARINOS 会長からは、昨年からの活動状況と今後の活動予定について説明があった。環境問題関連の事項は、過去1年間、Bulletin 等の出版活動、委員会活動およびシンポジウム（今回の IGC を含む）を通して各種の活動しており、さらに継続する旨の報告があった。Bulletin の改善については、年2回の出版回数の改善等の検討を継続して行っていきたいとのことであった。また、他の関係国際学会（IAH, ISSME, ISRM, ITA, IAG）との関係についてもさらなる協力関係の確立に向けて接触中であるとの報告があった。

(3) 1995年財政報告

会計担当より 1995 年度の収支決算報告にあわせて、IAEG の財政状況が報告された。1995 年末での総会員数は 5,656 名で前年より 119 人増加しているものの講読会員が 59 名、賛助会員が 24 名減少していることが報告された。総収入総額は会員の増加により昨年度より若干増えているが、講読会員の減少が広く見られる北アメリカ地域（特にアメリカ合衆国）においてそれが著しいこと、ハンガリー、アイルランド、アイスランド、イスラエル、ユーゴスラビア、フィリピン、インドネシア、象牙海岸、ガーナ、モロッコ、ニジェール、ナイジェリア、スーダン、ボリビア、コスタリカ、エクアドルのように会費の送金を全くしてこない国もあることなどの相変わらず苦しい財政状況が報告された。1995 年は、総収入が 1,079,784.49 フランスフラン、総支出が 711,569.42 フランスフランで残高 +368,215.07 フランスフランで、Bulletins No. 49, No. 50, No. 51 および Newsletter No. 22 を出版したが、これらは、総支出の 85%を占めているとのことであった。

なお、次の執行委員会(Executive Committee)では、会費の値上げについて話題になる可能性が指摘された。

(4) 副会長(VICE-PRESIDENT)報告

アフリカ地域、北アメリカ地域、南アメリカ地域、アジア地域、オーストレイジア地域、ヨーロッパ地域の各副会長から地域活動状況の報告があった。

アジア地域の報告は中華人民共和国の Prof. WANG Sijing によってなされ、アジア地域の会員が増加していること、ネパール、パキスタン、イラン、マレーシアでは、国際応用地質学会に関する議論があったこと、インドネシアの NATIONAL GROUP からは何の報告もなく状況が把握できること、日本・中国をはじめとする他の国では活動が活発であることなどが報告がなされた。中国では、1995 年、200 人を越えるコンファレンスを開催して、190 のペーパーが集まり、参加者の半分は若手で、若い世代が育ってきたことが報告された。また、アジア内あるいはアジア外の交流を進めることは重要であること、さらに環境問題への積極的な取り組みが必要である旨の発言があった。

なお、ユネスコからは、IAEG の活動へのスポンサー役として今後積極的な協力を行っていきたい旨の発言があった。

(5) 規約改訂 (IAEG BYLAWS) の承認

1992 年の STATUES 改訂に伴う BYLAWS の改訂案として、第 2 条 4 項の投票権について “1 ケ国につき 1 票” とするか “1 ケ国につき 1 票+NATIONAL GROUP の会員数 100 人につき 1 票” とするかについて賛否を確認したところ、前者の賛成者が多数を占め、“1 ケ国につき 1 票” 案が承認された。また、新しい BYLAWS についても、全会一致で承認された。

(6) 新 NATIONAL GROUP の承認

新 NATIONAL GROUP として、マレーシアとネパールが異論なく承認された。

(7) 今後のイベント

今後の IAEG 関連のイベントは、次の通りであることが報告された。

① 1996, September, San Jose, Costa Rica;

IVth Latin American Symposium on Urban Geohazards

② 1997, June 23-26, Athens, Greece;

International Symposium on Engineering Geology and the
Environment

(現時点で 1206 人の参加、333 人の同伴者、79ヶ国から 768 件のアブストラクト)

③ 1997, Republic of Korea;

International Symposium of Cogeoenviroment

④ 1997, November 13-14, South Africa;

Geology for Engineering, Urban Planning and the Environment

⑤ 1998, September 21-25, Vancouver, Canada;

Engineering Geology, A Global View from the Pacific Rim

⑥ 1999, August, Lausanne, Switzerland;

IAEG Symposium, Modeling in Engineering Geology

⑦ 2000, Summer, Hannover, Germany;

Engineering Geology and Environmental Planning in Expo 2000

(特に Waste Disposal 関連の予定、今後⑧との日程調整を進めるとのこと)

⑧ 2000, September? or October?, Melbourne, Australia;

Joint Conference IAEG-ISRM-ISSMFE in 2000, Geoengineering 2000
conference

(8) HANS CLOOS メダル

今回の HANS CLOOS Medal は、4 つの国からの応募があったが、IAEG 前会長の Prof. R. OLIVEIRA が受賞した。

(9) RICHERD WOLTERS PRIZE

今回の RICHERD WOLTERS PRIZE は、ドイツ、オランダ、中国の学者が候補としてあがったが、最終的にはオランダの Dr. C. J. Van WESTEN および中国の Prof. JIUNG Runqiu (Chengdu Institute of Technology) が受賞した。

(10) 次回評議員会日時

1997年6月23日～6月26日にギリシャのアテネで実施される“International Symposium on Engineering Geology and the Environment”にあわせて6月22日に開催することとなった。

以上

2.5 第30回万国地質学会議と北京西方第四紀氷河の痕跡のT204 巡検

基礎地盤コンサルタント株式会社 森本嘉幸

中華人民共和国、首都北京の国際貿易中心ビルにて万国地質学会議（International Geological Congress）が96年8月4日から14日まで開催された。今回、参加する機会を得たので、その概要を報告します。

2.5.1 IGC (International Geological Congress) の概要

IGC大会は4年前の1992年に第29回大会が日本（京都）で行われ、アジアで3回目の大会となる。次回の開催は2000年ブラジルのリオデジャネイロの予定である。第30回大会の参加者数は102ヶ国から約6000人にも及び、約半数が中国（約3500人）、次に日本（約440人）、アメリカ（約320人）、ロシア（約310人）の順であった。

中華人民共和国政府の力の入れかたも相当なもので、開会式に李鵬首相や北京市長の演説が行われ、大会中日には光沢民国家主席も顔を出されたほどである。会議は中華人民共和国地質学会、地質鉱物資源省、関連政府各機関、諸大学研究所施設、工業関連諸施設機関などの実行機関によって遂行されている。

大会の主題は次のような事項がテーマとされた。

- 1) 「大陸の地質：Continental Geology」 大陸の地質構造運動と地質の構造
- 2) エネルギーと鉱物資源
- 3) 環境保護と地球的自然災害の減少（人類のサバイバルと持続的適正な開発）

特に、地球科学が直面する重要な諸問題に関する討議に特別な注意が払われ、内容豊富な発表や討議が積極的かつ熱心に行われた。大会行事・会議の構成は以下のような七つの部分よりなる。

- ①特別シンポジウム（表題討論） ②一般シンポジウム（学科別討論）、
③ショートコース（短期講義演習）、④ワークショップ（学科別研究討論分科会）
⑤ポスターセッション（8.4～14日） ⑥ジオエキスポ'96関連展示会、及び映画会
⑦野外巡検（プレ7.21～8.3日：デュアリング8.10～11日：ポスト8.15～28日）

ジオエキスポは床面積7000平方mの会場にて中国政府機関や大学研究所の出品を主体に、

地質文献、資源開発施設や三峡ダム計画などのミニチュア、物理探査、空中写真測量機械器具、鉱物資源化石標本など多彩な分野にわたる多くの展示がなされた。会場が広く、見て回るのに骨が折れるほどであった。日本や米国の地質調査所の展示も見られた。

2.5.2 各会議などの主題の内容一覧

会議の内容は純粹地質学から応用面や情報地質にわたり広範で、全体に全地球的環境と開発問題が中心であった。主要なテーマを抜粋して以下に示す。

- ・ 地質災害の予測、環境保護、災害減少への戦略と経済的損失見積もり
- ・ 地球資源の開発と利用が人間の健康と環境へ与えるインパクト及び対抗策
- ・ 環境の管理と計画における地球科学
- ・ 都市地質：建設、土地利用計画、地下水、環境と災害
- ・ 世界遺産としての地質サイトのリスト、環境の世界的地球的変化と将来
- ・ 地球的変化の地質的記録：チベット地塊の上昇と環境変化への関連
- ・ 後期更新世からの海水準変動と将来の傾向予測
- ・ 第四紀の地球的気候変化と地球的気圏循環

次に応用地質学分野の主要な議論テーマと発表国を一覧する（注：番号発表 No.）。

- ・ 主要建設プロジェクトにおける応用環境地質：仏、中国：17-1
- ・ 地滑りおよびほかの下方すべり運動の制御と予測・評価：独、中国：17-2
- ・ 沈下・崩壊・地裂の管理予測評価：英、独、中国：17-3
- ・ 海岸海洋応用地質；日本、中国：17-4
- ・ 原子力発電所立地選定のための応用環境地質：カナダ、中国、日本：17-6
- ・ 特殊土とその改良・評価に関する応用地質：ギリシャ、中国：17-7
（膨張、赤色、酸化、レス、凍土、湿地、軟泥など）
- ・ 現場測定と地球物理探査技術の応用地質への適用：ポルトガル、中国：17-8
- ・ 建設材料のための応用地質：イスラエル、中国：17-9

なお、野外巡査は、中国の典型的かつハイライトの造山帯の北部天山山脈、ウルムチ地域、中部地域の西安地域、昆仑山脈、南西部のヒマラヤ山脈にまたがる広大なスケールの地質堆積盆地や変成帶など極めて変化に富む地質現象の長期巡査が計画・実施されていた。

2.5.3 巡検 (T204) に参加して

巡検は時間的余裕を考慮して、大陸の氷河地形を見てみようと思い 8 月 10 日に実施された「Quaternary glacial vestiges in the Western Hills of Beijing」：北京西方丘陵地の第四紀氷河の痕跡」をテーマとする One day Field trip に参加した。引率者は地質科学中国アカデミーの地質力学研究所の Wu Xihao 先生と中国科学院南京地理湖沼研究所の Wang Sumin 先生であり、参加者は初老の教授夫妻や女性学者も見られ、国別では、英國、ドイツ、ポーランド、リトアニア、ニュージーランドなどの総勢 12 名でマイクロバスの旅（ジープ先導）であった。昨夜は雨で巡検日はあいにく朝から曇り、午前 7 時半集合、バスに乗り込む前に、巡検資料とともに折りたたみ傘をわたされた。

最初に北京西部の丘陵と平地の境界付近で発見されて氷河の摩擦痕跡露頭を保存するために設置された博物館と教育施設の「中国第四紀氷河遺跡陳列館」を見学した。この施設は工場群の一画にあり、車は西部丘陵地のフィールドとは似つかない工場地域の狭い道路をたどるため最初はどこに向かっているのか見当がつかなかった。氷河の摩擦痕跡露頭が発見された当時は地質学者しか興味を引かない何の変哲もない露頭であったものが、現在では国によって良く保存されている。また、展示館には氷河の消長の説明がされており、周辺工場地域の学童の一般地質・環境教育の一環を担っているところである。ここで朝のティータイムを取り、その後、一路、北京西方約 50Km 「門頭溝区」の丘陵地帯へ向かった。

丘陵から山岳地域は運悪く昨夜の雷雨で道路が悪路と化し、周辺で稼業されている石灰鉱山より上は泥路でバスの通行が無理となり、途中から数キロの歩行と登山を余儀なくされ、本当のフィールドサーベイとなった。登るにつれて視界が開け、標高 500m 程度の山腹斜面には階段状の棚地が幾段も築かれ羊が放牧され、羊飼いの老人が杖を片手にのんびりと羊を追っていた。羊の糞をさけながら小道を山頂までたどり、ここで、雄大な氷河 U 字地形を遠望し、モレーンの説明を受けた。山頂付近はかなり古い地質時代（オルドビス）の基盤地質の石灰岩であり、その上の尾根斜面に基盤地質とは異なる砂岩（花崗岩質）のボウルダーが散在し、これが氷河の残した遺物、すなわちモレーンということであった。確かに露頭スケールでは基盤を異にする岩塊が迷い石として高い標高部に残されている。そしてこの迷い石の由来はここから遠望されるさらに高い山頂であると

説明された。直径 1.0m 以上の砂岩の迷い石と地表との境界にはコブルと赤色粘土が見られ、その下位には石灰岩の小れきが発達するようであるが詳細は不鮮明であった。確かに地形や周囲の地質とボウルダーの分布形態は氷河堆積物の残されたものである雰囲気があった。

ランチタイムは途中で。パンとジャム、ハム、水ボトルを受け取り、北京最古（晋代）の寺「潭柘寺・タンチャスー・龍が住みヤマグワの木のある寺」の境内にて済まし、しばしの間、境内を散策した（先に潭柘ありて、後に幽州あり。樹齢千年の銀杏帝王樹や雨ごいの石魚が有名）。

午後は氷河堆積物に由来する氷河氾濫堆積物の内部と周辺の露頭を観察した。北京市内では約 2~3Ma の時代の氷河堆積物が厚さ 3~4m で分布するらしい。露頭は土石流堆積物とは多少異なる雰囲気があったが、わたしには識別・理解が難しかった。細かな分析によれば堆積物境界の上下で組成や組織さらに鉱物の光学的特徴が異なるそうである。

2.5.4 終わりに

終わりに、北京と会議の感想を一言。北京は世界でも最も古い歴史を持ち、元、明、清の幾世代かの王朝の都として発展した所である。現在では高層ビルや地下鉄、高速道路の建設が盛んであり人口 1200 万の近代的都市に変身している。周辺では歴代の王朝の「故宮や天安門広場」・少し足を延ばせば「万里の長城」が有名である。中国の地質に対する社会一般の評価は、地質鉱物資源省などの行政府の設置や今回大会への光沢民国家主席の訪問や李鵬首相の開会演説に示されるように、日本と比べ社会的期待（特に鉱物資源の重工業化開発に関して）が大きいと感じられた。そのため地質学と関連科学と鉱業分野の深みが感じられ、この方面では地質に関しては中国は進んでいると感じられた。しかし、日本を含めて建設・土木関連、環境、災害など応用地質的分野での進展はまだこれからと考えられる。世界的な視野でかいま見ることが出来、非常に良い経験をさせていただきました。これからは、日頃の業務の中ではあまり考えることのない「全地球的規模の地質問題」を応用地質分野の核にしてまい進していきたいものである。

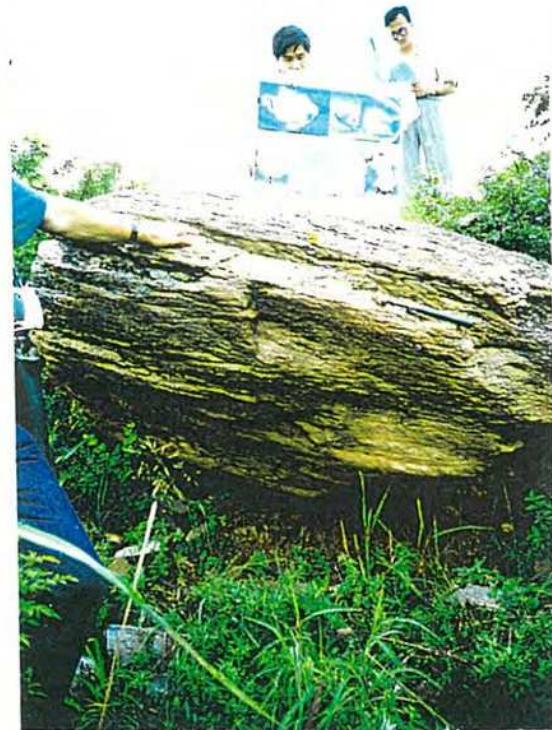
写真 2.5.1 氷河の削ったU字谷地形
手前の岡は段畑が頂部まで開かれ、羊の放牧地



写真 2.5.2 北京郊外に発達する氷河の残したモレーン及び氾濫源堆積物



写真 2.5.3 山頂部に残されたアルコーズ砂岩の巨大転石（モレーン）。基盤は石灰岩。



2.6 第30回万国地質学会議理事会ほかと During-Congress Trip T209 巡検

日本大学文理学部 小坂和夫

2.6.1 第30回万国地質学会議の参加者

今回の会議の一般情報は下記の通りでした。

(1) 参加国数 102ヶ国 参加者総数 6176人

国別内訳 中国 (3547) 中国以外 (2629)

日本 (441) 米国 (316) ロシア (309) オーストラリア (117)

ドイツ (116) フランス (114) イタリア (109) カナダ (99) 他 (1008)

(2) 提出論文数 8175 そのうち、印刷されたアブストラクト数 7750(日本人 313)

(3) 巡検参加者数 1016

2.6.2 第30回万国地質学会議：理事会 (The Council Meeting of the 30th IGC)

第30回万国地質学会議の理事会は開会日・閉会日を含めて3回開催され、49ヶ国から約150名が出席した。日本からは日本学術会議会員の植村武新潟大学名誉教授((株)日本さく)が主席代表として出席し、日本応用地質学会からの推薦で日本学術会議地質学研究連絡委員を務める小坂も代表の一人として出席した。第2回理事会は8月8日に人民大会堂内の会議室で開催され、次回の開催地を投票で決めるという実質的に最も重要な議題を取り上げた会議であった(写真2.6.3)。次回の開催招致の申請はブラジル・南アフリカ・ブルガリアの3カ国からあり、ブラジルと南アフリカとがそれぞれ開催地としての優位性を地理的条件・地質的条件・大会運営能力・安全性の観点から熱っぽく演説した。無記名投票の結果、圧倒的多数(122票中103票)でブラジル(リオ・デ・ジャネイロ)が次回の開催地に決まった。続いて、次々回(西暦2004年)の招致演説がイタリア(フィレンツェ)とオーストリア(ウィーン)とにより行われた。この他の議事は比較的事務的に淡々と進められた。

2.6.3 第10回国際地質科学連合定例評議会 (10th IUGS Ordinary Session of Council)

第10回国際地質科学連合(IUGS)の定例評議会は8月8日・12日の両日にわたって

北京国際飯店で開催された。日本からは日本学術会議会員の植村 武新潟大学名誉教授((株) 日さく)が主席代表として出席し、日本応用地質学会からの推薦で日本学術会議地質学研究連絡委員を務める小坂も代表の一人として出席した。前回の評議会以降の活動報告が各委員会からなされ、活動計画の説明などが行われた。次に、副会長の再任等に関する定款の修正が可決された。その後、役員の改選が行われ、会長に Robin Brett 氏(米国: 前事務局長)、事務局長に Attilio Carlo Boriani 氏(イタリア: 前副会長)、財務委員長に Zdeneck Johan 氏(フランス)が選ばれた。副会長 8 名の内 1 名は日本から久城育夫氏が選ばれた。機関誌 Episode については今後中国が編集を引き受けことになった。会議の中で印象的であったのは、IUGS の運営費が驚くべく少額(日本における小学会の運営費程度)であり経済的に困窮している現状と、その運営について各国からの積極的な発言・提案が強く求められている点であった。英語の上手下手に関係なく意見や主張を力説する低出資比率の国々の代表の姿を見るにつけ、国際会議で遠慮なく発言できる日本代表の育成の重要性を感じさせられた。

2.6.4 During-Congress Trip T209 巡検

During-Congress Trip T209 巡検の "The Huairou (Shuiyu) ductile shear zone, Yunmengshan Mts., Beijing." に参加した。

北京市街から北へ向けて車を走らせると、広大で肥沃な平野の上に郊外ののどかな田園風景が広がる。ところが、北北東へ向けて 65 キロメートルほど行くと、広大で肥沃な平野は突如として終わり、そこに標高 1000 メートルほどの山地がそびえ立っている(写真 2.6.4)。そこは、上海・南京から開封を経て北京へと至る南北約 1000 キロメートルにも及ぶ平野の終わり、Huabei 盆地あるいは北中国平野の北の端であると共に、そこから北東に向けて 50 キロメートルほど続く Yunmeng Shan 山地の始まりでもある。Yunmeng Shan 山地は、燕山造山運動で有名な燕山山脈の一部であるとともに、北京市民の水源地であり観光地としても親しまれている密雲貯水池 Miyun Reservoir の所在地でもある(写真 2.6.5, 6)。尾根に沿って点在する万里の長城の遺構(写真 2.6.5: 左上)は、その代表的な観光地である西方の八達嶺あるいは北東方の金山嶺へと続いている。万里の長城の遺跡が遠方に見えることを除けばダムサイトは日本の見慣れた観光地の印象を与える(写真 2.6.6)。この Yunmeng Shan 山地が 1996 年 8 月 4 日から 14 日まで北京で開

催された第 30 回万国地質学会議の巡検地の 1 つ (During-Congress Trip T209) として選ばれた。北京大学の ZHENG Yadong, 南カリフォルニア大学の Gregory A. DAVIS (写真 2.6.7) 両氏の案内で、25 名ほどの参加者がマイクロバス 2 台に分乗して 10 日 11 日の両日、北京からの日帰り巡検を楽しんだ。日本・米国・豪州からの参加者が比較的多かったが、その他、南アフリカ・アルゼンチン・フランスなどからの参加者もいて、さすがに国際的であった。

Yunmeng Shan 山地はドーム状の複合岩体により構成されている (写真 2.6.7 の地質図参照: 以下、() 内は写真 2.6.7 の地質図の色)。コアの部分はジュラ紀ー白亜紀の Yunmeng Shan 花崗閃緑岩から成るプルトン (桃色), その周囲は原生代・古生代・中生代の被覆層 (黄緑色/黄色) で、これらの複合岩体が始生代の中朝地塊 (左下がり斜線のある黄土色) の中にドーム状に現れている。ドームの中心部には北東ー南西方向に Yunmeng Shan アンチフォームの軸 (桃色の中央部の左下がり破線) が走る。ドームを取り巻く始生界は南フェルゲンツの横臥褶曲 Sihetang Anticlinal Nappe を構成しており (写真 2.6.7: 案内者の人差し指が逆転層の最下部を示す), 白亜紀のプルトン (朱色) に貫入されている。複合岩体の北東縁には密雲貯水池衝上断層 Miyun Reservoir Thrust Fault (黄緑色の北東縁) が発達している。密雲貯水池衝上断層は複合岩体東縁部で Hefangkou 断層に切られている。Hefangkou 断層はこの複合岩体の東縁を限る東緩傾斜のディタッチメント断層 (変位量の大きい低角の正断層) であり、この複合岩体と東方の中朝地塊とを境すると共に、さらに複合岩体南縁に至って、写真 2.6.4 の様に北中国平野との明瞭な地形的境界として現れている総延長 50 キロメートル以上に及ぶ断層である。Hefangkou 断層とそれに切られる密雲貯水池衝上断層、およびそれらの下盤・上盤の構造が巡検のメインテーマであった。

密雲貯水池衝上断層はその名の由来である密雲貯水池 (写真 2.6.5) のすぐ西側に現れている (写真 2.6.8)。下盤にはこの断層に平行して北東に緩傾斜する Sihetang 延性剪断帶が Yunmeng Shan 花崗閃緑岩体とその上位岩体中に発達し (写真 2.6.8 下部の黒色部), 上盤では原生界の大理石あるいはコーツァイトがマイロナイト状の変形をしている (写真 2.6.8 上部の優白色部)。延性変形が主で、ガウジ状の断層破碎帶はほとんど発達していない。Hefangkou 断層は密雲貯水池衝上断層を切って南北に走り、一部は密雲貯水池の西縁部の水面下を通っている。密雲貯水池衝上断層とは対照的にガウジ状の断層

破碎帯が厚く発達している（写真 2.6.9）。下盤にはこの断層に平行して東に緩傾斜する Shuiyu (Huairou) マイロナイト剪断帯が Yunmeng Shan 花崗閃緑岩体中に発達しており、Yunmeng Shan 山地のドーム状構造—Yunmeng Shan アンチフォームーの南東翼の地形と景観とを特徴付けている（写真 2.6.10）。写真 1 の南東傾斜の地形面も Shuiyu マイロナイト剪断帯に平行につくられた浸食地形である。このドーム状構造の浸食地形として形成された尾根に万里の長城（写真 2.6.10：右上）が造られている光景は、白亜紀の隆起運動と第四紀の浸食作用と明の時代の歴史とが一望のもとに見られるという意味で実に感慨深いものがある。この剪断帯内には古期の片麻状構造に重複してマイロナイト状の変形構造が広範囲に形成されており、さらにより延性度の低い延性断層変形が重複し、それらに重複してスリッケンサイドを伴う脆性断層変形が形成されている（写真 2.6.11）。この様に、ディタッチメント断層の下盤側が上盤側に比べてより深部の変成や変形を受けており、その中でもより深部の延性的な変形からより浅部の脆性的変形までが時代の経過と共に順に形成されていることが特徴である。ちなみに、この様に隆起の過程を重複変形構造として刻印している特徴を示す変成岩類ドーム状複合岩体は、北米大西洋岸のコルディレラ山脈においては metamorphic core complex と呼ばれており、そのディタッチメント断層は地下深部に向かって傾斜をさらに緩め、脆性—延性境界の直下の地殻中部の上部にまで至る可能性が強く示唆されている。

この巡検に参加しての印象を、まったく個人的なものも含まれてることをお断りした上で述べさせて戴きたい。まづ第一に、ZHENG 氏と DAVIS 氏の構えない率直かつ優しさに満ちた案内のすばらしさである。国際的な研究交流の場で言葉以外に何が大切で何が成しうるかを改めて学ぶことができた。第二に、地域地質と普遍的な地質現象との関係である。どの様に限られた地域の地質の研究であっても、そこに世界の他の地域に共通する普遍性があれば、そこに内在する普遍性を地域地質の特殊性の記載を越えて明確かつ平易に表明することがこれからの中の地球科学者としては欠かせない責務である。第三に、密雲貯水池衝上断層や Hefangkou 断層と密雲貯水池との関係である。この巡検は純理学的な構造地質の立場から企画されたものであるから、ないものねだりあるいは巡検の趣旨にそわない希望ではあるが、地質学の将来あるいは応用地質学の立場からすると、「本地域の構造地質から見た密雲貯水池に関する応用地質」に関して是非とも議論を深めたかった。



写真 2.6.1 人民大会堂のホール -特別講演の朝-



写真 2.6.2 主会場となった中国貿易中心



写真 2.6.3 第30回国際地質学会議理事会



写真 2.6.4
北中国平野（近景の畠）と Yunmeng Shan 山地（遠景）との境界。北京の北北東方約65キロメートルの地点。写真4 のX地点付近から北西を望む。



写真 2.6.5（左）
密雲貯水池 Miyun Reservoir と Yunmeng Shan 山地東縁付近の風景。画面左上の尾根に万里の長城の遺構。

写真 2.6.6（右）
密雲貯水池脇の休憩所の風景。遠方の崖に Hefangkou 断層に平行な層構造が見られる。

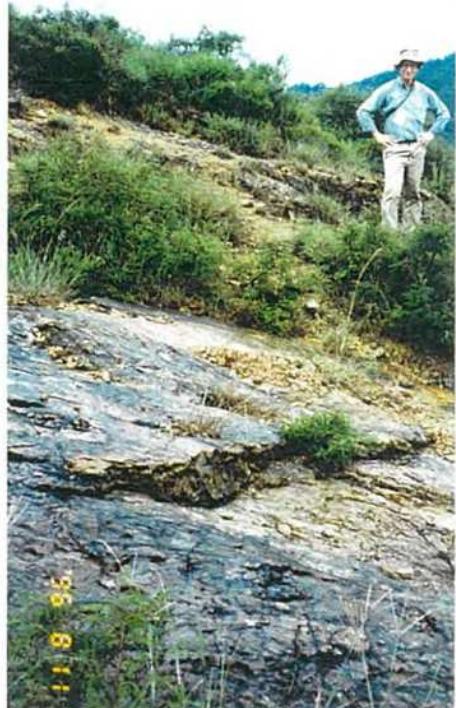
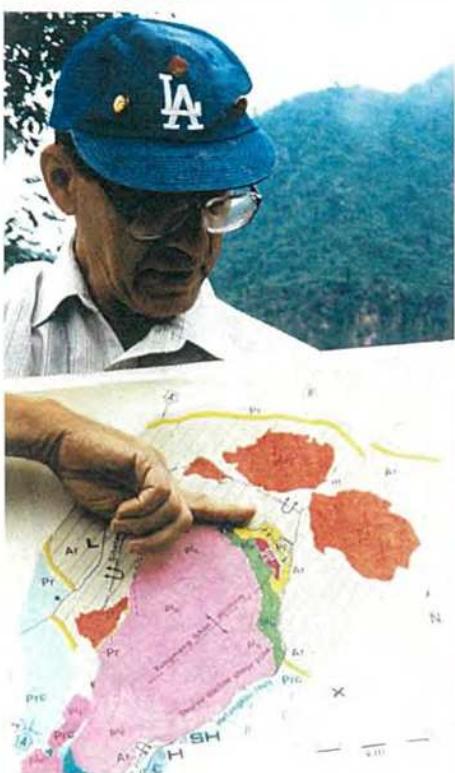


写真 2.6.7（左）
Yunmeng Shan 山地の地質を説明する Gregory A. Davis（南カリフオルニア大学）。地質図の凡例は本文参照。密雲貯水池はX地点の北側に広がる。

写真 2.6.8（右）
密雲貯水池衝上断層の露頭。手前の黒色部が下盤、人物付近の優白色部が上盤。



写真 2.6.9(左). Hefangkou 断層の破碎帶. 写真 2.6.10(右). Hefangkou 断層の下盤に発達する Shuiyu (Huairou) マイロナイト剪断帶. 東側（画面左側）に緩傾斜するフォリエーションが明瞭である.

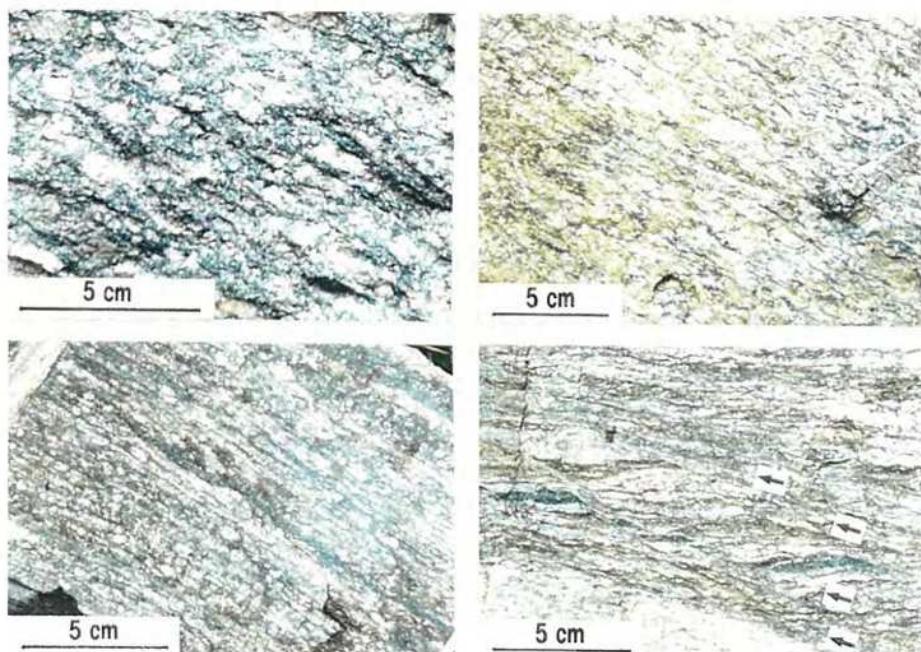


写真 2.6.11 Shuiyu (Huairou) マイロナイト剪断帯における岩石変形.

片麻状構造（左上）→マイロナイト状構造（右上・左下）→小断層（右下）の順に重複変形している. 深部の変形から浅部の変形への過程が刻印されている.

2.7 海南島における巡検（特にテクタイトとシード・タキライトについて）

ネットワーク・地球 宇田進一

IGCの閉会式を待たずに、北京を8月13日に起って中国東方航空公司(China-Eastern Airlines)のMU5384に乗ること約3時間、中国の雄大な平野、山地の上空を飛んで機は海南島の海口空港に到着した。

筆者と神戸大林氏夫妻はこうして、海南島の巡検を始めることとなった。これはIGCのプログラムには無く我々が独自に選び、海南省地震局の御好意により実現したものである。

飛行機から海南島を眺めると殆ど平坦地のように見えたが、後に巡検を始めると南方に標高1867mの五指山や、1811mの鸚哥嶺などからなる高い山地が連なっている。

海南島は北緯20°より南にあり、熱帯の属す。面積は、34000Km²、人口約663万人。海、空は青く空気清浄、温暖で海産物も果物も豊富で真に住みよい島である。経済特区となっているため、人々の動きは活発であった。治安も良いようだ。

島の全図を図2.7.1に示す。高速道路が海口市から島の南部の三亞市(sanya)まで敷かれており、島の東部の交通は便利だ。島の地質図を図2.7.2に示す。北部と南部は明らかに構造が異なっている。活断層と震源および第四紀火山分布図を図-3に示す。

さて、空港に到着すると、海南省地震局所長示Yong Youyu(雍幼子)氏が迎えてくれ我々をホテルに案内してくれ、チェックイン後すぐに、海口市の南西28kmにある火山口という第四紀火山に案内してくれた。平野の中にポツンポツンと高まりがいくつもあり、NW-SW方向に配列しており(図2.7.3参照)そのうちの一つが火山口と命名されている。クレーターがそのまま残っており、この周りを巡る遊歩道(約1km)が整備されている。ここからの眺めは心地良い風とともに抜群だ。はるか彼方に海口市のビル群や大陸との海峡も遠望できる。この火山は標高は222m余りで、玄武岩の溶岩からなっており、火口には溶岩洞もあるという。帰路は石山にて夕闇道のなか、有名な羊宴を民族舞踊とともに食す。美酒、美食、美女・・・・満足！

さて、14日は図2.7.3に示す、M=7.5の震央付近の活断層(F-1)を見学に行く。残念ながらこの活断層に至る道は整備されておらず、道なき山腹を這い上がり、それら

しき地形を遠望する。

この地震は 1605 年に Qiongshan で起きており F-1 の活動によるものとされている。この断層の北方が沈下、陸が海となったため水底村という地名が残されている。この水底村に行ってみたが、遠浅の海がマングローブの林とともに延々と続いているのみで、ここでも活断層の地形ははっきりとは判らなかった。

岸辺の木陰で、地元の人々が麻雀に興じているのが印象的であった。陸路は遠回りとなるため、予め車を対岸にやっておいて、我々は渡し舟で対岸に渡る。がなかなか車が現れないため、船着場周辺を見て歩く。熱帯の物憂げな午後の日差しの中、人々はしばしまどろんでいる。やがて車が到着。

遅い昼食をとるため、近くの立派なホテルに向かう。従業員は暇そうにソファーの上で寝そべっていながら、あわてて起き上がり給仕に行く。食材はいずれも新鮮なえびやかにで、超美味であった。

ロビーにある透かし彫りのあるテーブルや椅子が豪華だ。車は一路海口市へ。我々の泊まったホテルはかろうじて人によって英語が通じる程度。従って筆談の方が早い。漢字文化万才。空から遠距離および国際電話はかかるないが、ロビーにあるカード式公衆電話では可である。何ともアンバランス。

3 日目いよいよテクタイトの産地へ。図 2.7.2 の Loc. 1。土埃の道を 2 時間余り。田園地帯や森林地帯を抜けて、何の変哲もない畑の脇に止る。対面は荒地（図 2.7.4）。この地表より約 10km 余り下にある砂礫層の表面に、旧地表に刺さるように 1m あたり数個から 10 数個点々とテクタイトが分布している。（図 2.7.5）その型は（図 2.7.6）のように様々だが、いずれも鋭い角を持っており、円磨された様子はない。

テクタイトとは黒曜石に似たガラス質の物質でおおむね黒色をしている。分布はオーストラリア、北米、東南アジア、アフリカ北部、チェコスロバキアなど。帰国後、故北村信先生に話した所、タイ産のテクタイトを筆者にプレゼントして下さったが、筆者のサンプルと全く同一の紡錘形をしたものだった。

テクタイトの成因は、巨大隕石の衝突に伴い、地表の岩石が溶融して、急冷したものと月表面の火山物質が、隕石の衝突により飛散し地球に降り注いだものと二説ある。

Loc. 2 では、レスの下に旧地表に沿ってテクタイトが分布しているのが、道路工事中の法面や、路面で観察された。（図 2.7.7）

また、この地点では砂岩中にシェードタキライトも発見された。(図 2.7.8, 9, 11)。従って、地表への隕石衝突によるシェードタキライトおよびテクタイトの可能性が大きい。海南島のテクタイトは約 70 万年前 (フィッショントラック) とされており、東南アジア、オーストラリア産のものとほぼ一致している。

このテクタイトをビニール袋に 10 個入れて振ると、風鈴のような宇宙の音色が聞こえる。心安らぐ透きとおった音色だ。

これらについては、地質学雑誌 Vol. 103 No. 7, 1997 に載せておいたのでそのうち参照されたい。

巡査を終えると高速道路で海口市に戻る。夕食をとるためにそぞろ歩きで探してみる。人に尋ねるがすぐそこだという。だがなかなか着かない。くたびれてくる。しかたがなく口に入った大き目のレストランに入る。ワインを注文する。中国でも最近はフランスとの合弁会社が青島で本格的なワインを扱っており、これを飲むのが中国でも流行しつつあるとの事だが、ウエイトレスがワインの栓の開け方を知らない。教えてあげようとしたが、彼女は「知っている、知っている」と言って奥へ引っ込む。何とか開けて来たがワインの中にコルクのかけらがたくさん泳いでいる。苦笑して取り替えてもらうもちろん無料で。中国文化とは・・・・?。

ワインも料理も美味、海南島最後の夜も楽しむ明日は、ヒ海だ。

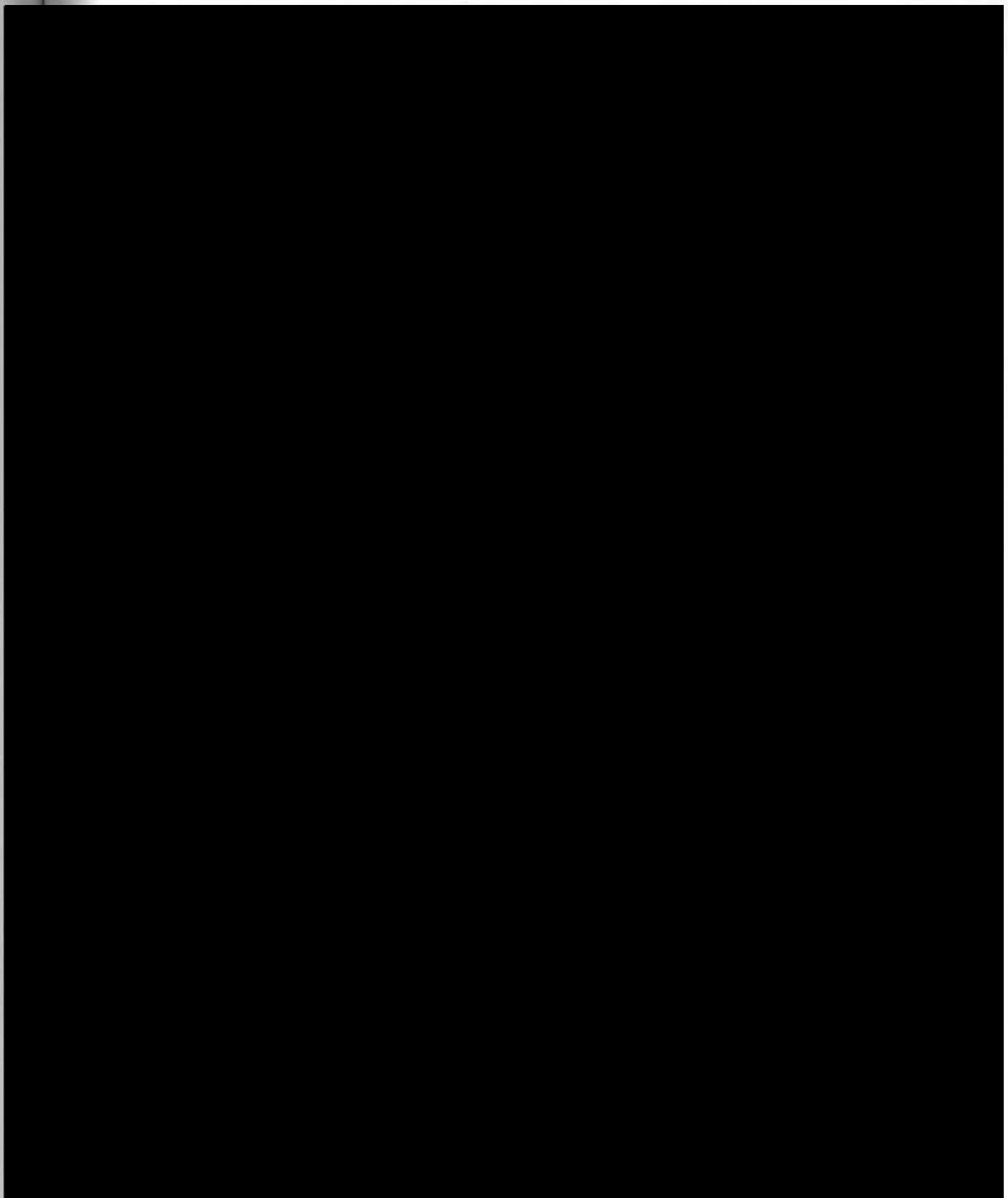


図 2.7.1 海南省地図

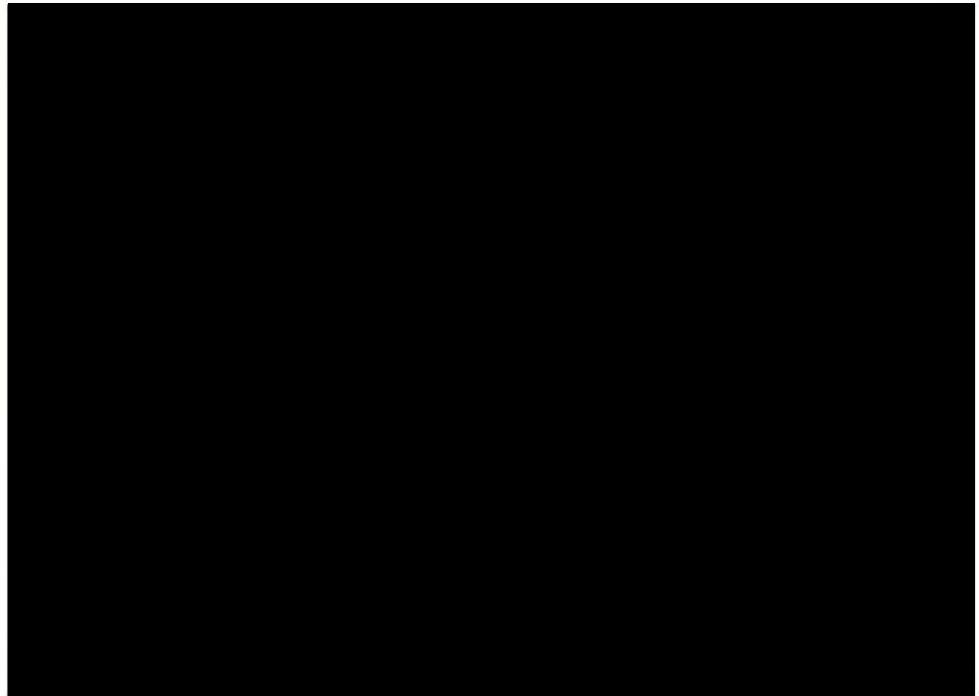


図 2.7.2 海南島の地質概略図と露頭位置 (Fang et al., 1992 により加筆).
★：テクタイト産出地点 (Loc. 1, Loc. 2).

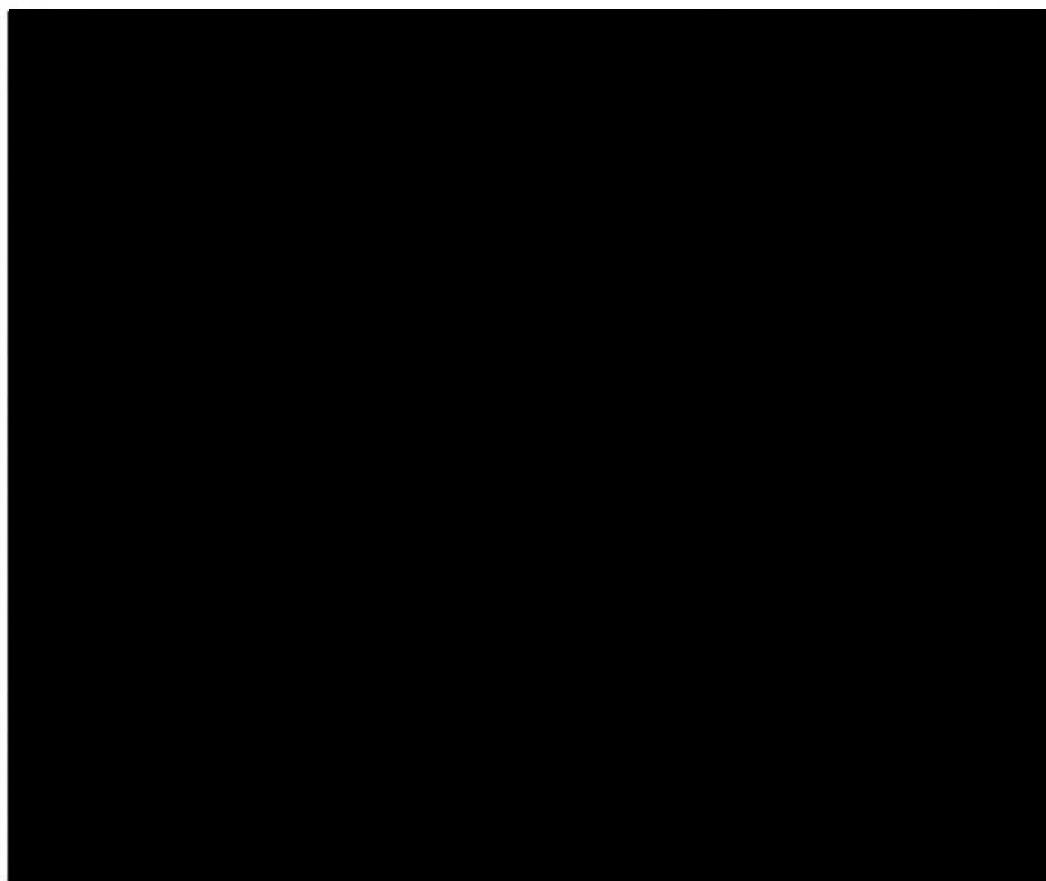
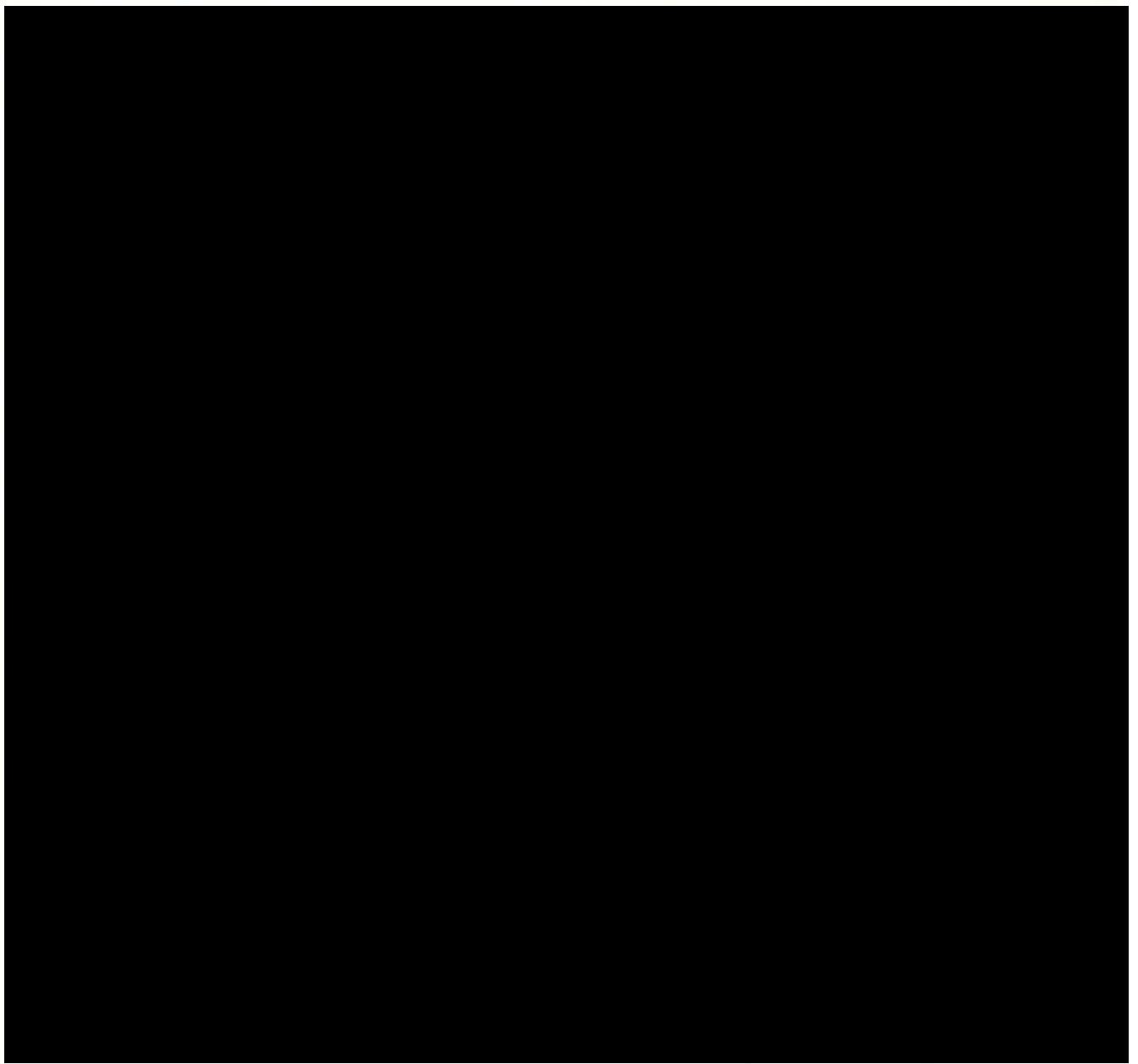
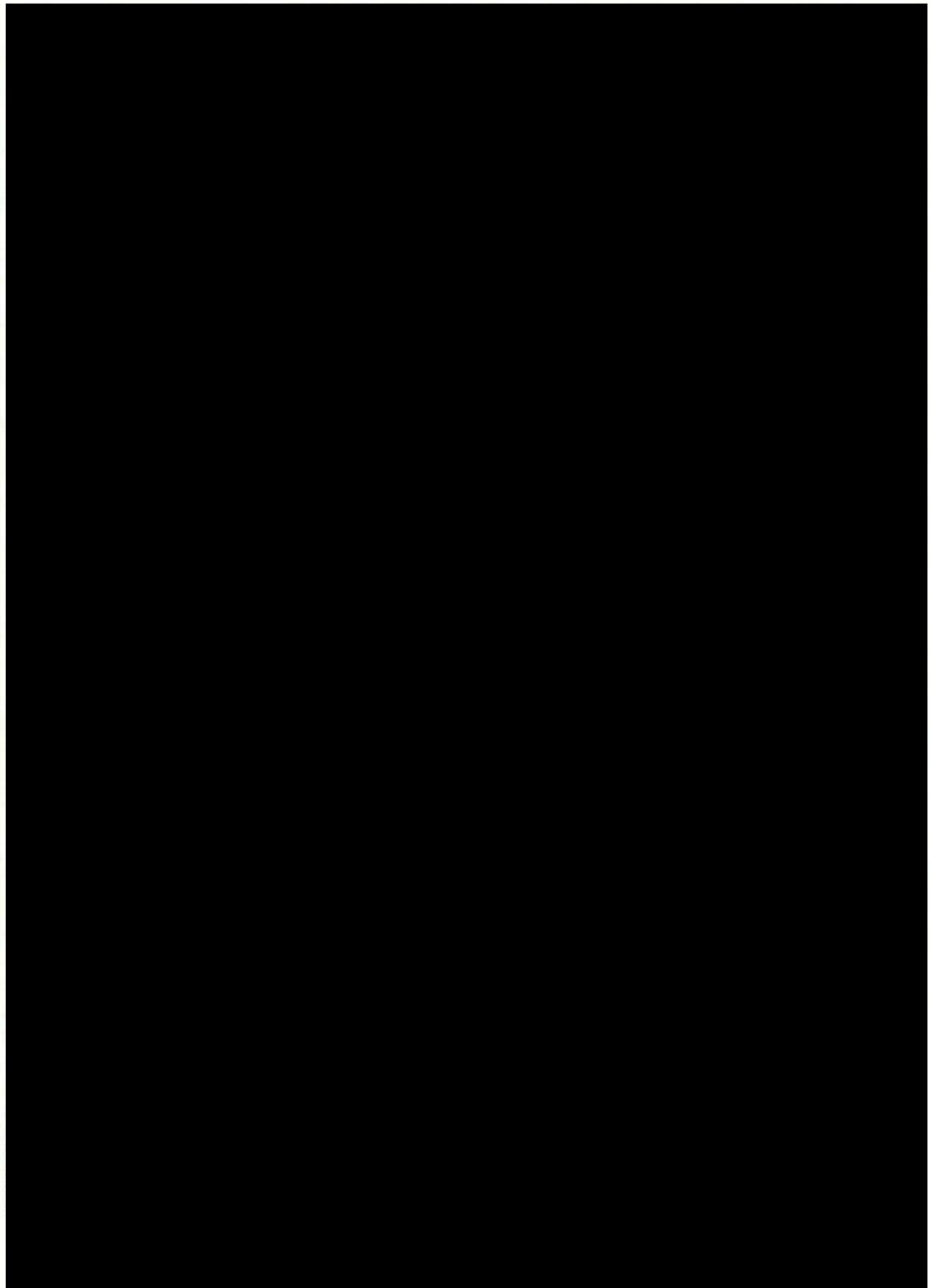


図 2.7.3 Epicentral distribution map of active faults and strong earthquakes in Hainan Island
1—active fault; 2—Quaternary volcano; 3— $M = 7.5$; 4— $M = 6—6.9$; 5— $M = 5—5.9$





2.8 揚子江沿いの地質構造と三峡ダム建設地点についての T-369 巡検

島根大学総合理工学部 横田修一郎

2.8.1 ツアーの概要

5泊6日のこのT-369コースは,"Environmental and Engineering Geology of the Yangtze Gorges Area"と題するもので、揚子江の船下りによる地質構造と三峡ダム建設工事の見学である。20名あまりの参加者は、日本その他、アメリカ、ロシア、チェコ、フィンランド、エクアドルであった。これに数名の中国人が案内者として加わっている。長江水利委員会総合勘測局局長のChen Deji氏と同三峡工程代表局のXue Guefu氏(chief geologist)がその代表である。地質学から水利・設計・施工の話まで2人とも実に知識が幅広い。日本人の内訳は島根大学の横田修一郎・増本清の2名の他、鹿児島大学の岩松暉先生と大学院生の福田徹也・鬼頭伸治の2名、さらに日本工営(株)の田倉治尚氏と東洋大学の青木三郎先生の計7名であった。

ところで、揚子江は図2.8.1のように四川盆地西端のChongqing(重慶)から下流のYichan(宜昌)までの約400kmは山間部を貫流し、峡谷をなしている。三峡ダムはこの峡谷出口(Yichanの上流)で本流を堰き止めるものである(図2.8.2, 3)。発電、船舶交通、洪水調節等を目的に掲げたダムの貯水池は峡谷に沿ってChongqing近くまで及ぶ。工事はすでに開始されているが、環境問題で世界中から注視されているのはいうまでもない。ツアーハイライトは上流のChongqingを起点に貯水池となる峡谷をへてダムサイトまでである。

2.8.2 貯水池となる峡谷

Beijing(北京)で集合の後、空路Chongqingに到着したのは8月15日の午後1時すぎであった。空港から高速道路で市内へ移動し、時間調整を兼ねた観光をへて揚子江岸の重慶港に到着したのは午後10時。ただし、予定の船はいまだ到着していない、待合室で待つこと2時間あまり。日付がかわってからの乗船は待合室横のケーブルカーで川岸斜面をすべりおりることではじまる。船は夜の揚子江を走り出す。

夜明けにFengdu(鬼都)に到着。鬼城(ghost temple)とよばれる明代から清代に作られたお寺の周辺は赤色を帯びた砂岩・泥岩のジュラ系で、水平～緩傾斜をなしている。

付近の水位は EL. 180m 前後で、貯水池の末端部になる。ここから下流のダムサイトまで両岸斜面には大小様々な崩壊・地すべりが見られるとともに(図 2.8.4), ランク区分によって安定性評価がなされている。

夕方, Chonqing と Yichang の間の最大の町 Wanxian (万県) に到着。人口数十万はありそうなこの町も、川沿いの大部分は水没するはずである。住民移住の事務所らしい建物も見られた。古くから港町であったようで、詩人李白の足跡もある。揚子江沿いの町はどこも川岸から石段と坂道が続く。

翌日(8月17日), Yunyang (陽雲) にて下船。2台の大型ジープにてフェリーで対岸(南岸)に渡り, Jipazi 地すべりを見る。揚子江岸の山腹斜面で1982年の7月18日に地すべりが発生し、移動土砂の一部は揚子江に流れ込んで航路を妨げたということであった。浚渫はその後も続けられている。上部ジュラ系 Penglaizhen 累層の砂岩・泥岩互層が基盤であり、層理面の川側への傾斜は緩いが部分的には30°以上になっている。地すべり頂部は EL. 400m 前後(揚子江水面は同約 100m)である。発生2日前の 330mm/28時間という豪雨が直接の誘因のようである。このときの移動土砂 $19 \times 10^6 m^3$ のうち $2.3 \times 10^6 m^3$ が川に流入したと推定されている。植生が少ないとあって滑落崖や移動土塊はよくわかる。末端部は現在では一応安定しているらしい。滑落崖付近から斜面を下る直線の排水路がよく見える。

午後は Fengjie で小舟に乗り換え, Baidichen(白帝城)を見学。河岸から 100m 以上も石段を登らねばならない。途中に杜甫の石像などとともに「三峡ダム貯水位 EL. 175m」の表示がある。稜線部に白帝廟があり、劉備玄徳や諸葛孔明らの実物大の人形が展示してある。この周辺(Baidi City)の地層には石炭層が挟まれているらしく、石炭の積み込み風景も見られる。このあと、船はいよいよ三峡の1つ Qutang Gorge にさしかかる。それまで緩傾斜であった地層が急傾斜になり、流路に斜交する背斜・向斜構造が夕靄のなかで良く分かる。この日は Wushan (巫山) に停泊する。

翌日(8月18日)は早朝から小舟に乗り換えて小三峡(Lesser threee gorges)を見学。これは揚子江支流の Daning 川に沿って展開するもので、3つの Gorge がある。一部には赤色をおびた泥岩・砂岩のところもあるが、石灰質のところが多く、鍾乳洞も存在する。峡谷部ではいずれも急傾斜になり、背斜・向斜構造が認められる。水面より 4~5m の石灰岩岩壁に四角い孔が等間隔で穿ってある。“蜀の棧道”の跡である。

第2の峡谷 Wu Gorge を経て、午後は Lianziya の不安定斜面見学である。小舟に乗り換えて川岸より標高差にして 200m 以上登る。いくつかのオープクラックが斜面に沿って上下流方向に走っている。ダムサイトの上流約 26km と近いこともあって、いずれも変位の観測が行われている。河床ではアンカー工（図 2.8.5）と旧炭鉱の坑道内のプラグ工事が行われている。ロックアンカーは岩壁に高さ 80m 前後の足場を組み、平均長さ 35m 前後である（図 2.8.5）。斜面上からは揚子江を実際に頻繁に船が通ることが分かるし、対岸下流方にはもう 1 つの不安定斜面である Xintan 地すべり地が一望できる。

最後の峡谷 Xiling Gorge を通過すると、すぐ三峡ダムサイトである。完全に日が暮れた甲板からは「開発長江」の文字がかろうじて読みとれるのみであり、ライトアップされた下流のつり橋だけが暗闇に浮かんでいる。夜間の航行では船上からサーチライトを前方と左右両岸を照らしながらの航行である。

2.8.3 Three Gorges Dam(三峡ダム) のダムサイト

8月19日朝 Yichan 港からバスにて三峡ダムのダムサイトへ移動する。武漢地質大学の Wang Xiaofeng 先生から広域地質を説明していただく。Sinian (震旦系、先カンブリア代) とカンブリア系との不整合露頭やダムサイトに出てくる花崗岩 (Huangling granite 黄陵花崗岩、約 800Ma) とその円礫を含む上位の砂岩 (Liantuo Formation) との関係等を見学。道路端にそれぞれ説明の看板が立っている。

ダムサイトは Sandouping (三斗平) という地点である（図 2.8.2）。三峡ダムといつても峡谷部ではなく、川幅は広がっている。これは石灰岩を含んでいることの多い峡谷部を避け、花崗岩の広がる下流域を選んだこと、流量が多く仮排水路では対処できないため、半川縮め切りのできる浅い部分を選んだこと、さらに ship lock のつくりやすい地形を選んだことなどが考えられる。

調査・設計・施工はいずれも CWR (Changjian Water Resources Commission) が行っている。地質的にホルンブレンドを含む花崗閃緑岩であり、片岩等のゼノリスを含んでいる。全部で 42 断層が確認されているが、その大半は長さ 100m 以下ということであった。風化層は 30~48m とされているが、新鮮な部分とのコントラストは明瞭である。

計画では堤高 185m、堤長 2,309.47m の重力式コンクリートダム（図 2.8.3）で、700MW の発電を 26 台並べ、計 1,820 万 kw の電力を得る。流量は最大 116,000m³/sec である。まず、

右岸の ship lock の掘削を見学。岩盤掘削はかなり進んでおり、これだけでふつうのダムサイト以上の規模である（図 2.8.6）。5 段のゲートで 10,000 トン級の貨物船を通す予定である。このダムには他に vertical ship lift と temporary な ship lock が作られることになっている。メインの ship lock は上下 2 線あり、5 段で個々のチャンバーは 280m × 34m × 5m である。計 1,607m で、上流側・下流側のアプローチを入れれば全体は 6,442m もある。ダム工事というより運河工事をやっているようなものである。地質的にはあまり問題はないが、しいていえば ship lock の深い掘削急斜面での岩盤の安定性ぐらいである。しかし、標高の高い掘削部分でも B 級前後でとくにどうということはないし、ship lock に沿っては岩盤中に排水坑を設けて水位変化に備えている。

ダムサイトの地質図は 1/10,000 のスケールで描かれていて、花崗岩と第四系の分布だけである。地表で確認された南北方向の断層がダムサイトにも現れているらしいが、たいしたものではなさそうである。ボーリング柱状図にはオメガ値とコア採取率が数字で書き込まれている。前者は Lugeon 値の 1/100 でロシアで使われている指標である。河床直下ではオメガ値は部分的に 0.4 (すなわち、40 ルジオン) と高いが、深度 20m 前後になると 0.01 以下と急に小さくなっている。測定の深度間隔は日本より広い。

赤褐色の川を見つめていると堆砂が心配になるが、これについても相当研究されているようである。黄河にくらべれば 1/10 程度らしい。ダムサイト直下流には前夜見た完成したばかりのつり橋が揚子江に懸かっている。タワーは高さ約 120m、径間は約 900m である。これを渡り右岸側に出る。ここではコッファーダムとそれに関連した掘削作業等が行われている。この日は揚子江岸にある郊外の小さなホテルにて宿泊。

2.8.4 Gezhouba (葛洲霸) ダム

翌日（8月20日）は揚子江サメの養殖場見学後、下流の Gezhouba (葛洲霸) ダムと水力発電所を見学。堤長 2606.5m で揚子江を堰き止めるこのダムは、1974 年に着工、1987 年完成である。堤高はよくわからなかったが、水位差は 27m である。ここは川幅が広く、もともと 2 つの小島によって流れが 3 分していたようである。この調査・設計も CWRC が行っており、これによって三峡ダム建設の基礎的な技術を確かめたようである。基盤は白亜系の砂岩と礫岩、シルト岩であるが、シルト岩の低い剪断強度と岩盤掘削時のリバウンドによる低角クラックの開口といった問題があったようである。

このダムでも 21 台の発電機で計 271.5 万 kw を得ている。洪水吐きは最大 83,900m³/sec で silt slices を併用すれば、過去最大といわれる 1870 年の洪水 110,000m³/sec を十分コントロールできるようである。ship lock は 2 つあり、すでに 10,000ton の船を通すことが出来る。今日世界最大である。

2.8.5 おわりに

冒頭で述べたように、ダム建設の目的の 1 つである船舶交通 (navigation) は、我々日本人からすれば想像も及ばないが、揚子江による人・物資の輸送の重要性は現地をみると実感できる。世紀の大プロジェクトは予想以上に進んでいるという印象をもった。計画長によると一連の工事は 1992 年にゴーサインが出た後、Stage I (1993-1997), Stage II (1998-2003), Stage III (2003-2009) に分け、約 17 年間で完成ということになっている。計画どおりであれば 1997 年秋には揚子江の一部は閉鎖される。環境問題や資金面などを別として、技術的な問題があるとすれば、それは貯水池斜面であろうという印象を受けた。

参考文献

- China Yangtze Three Gorges Project Development Corporation (1996) The Three Gorges Projects 資料, 24pp.
- Liao Yanyi, Li Pingzhi and Tan Kaiou (1996) 30th IGC Field Trip Guide T369: Environmental and Engineering geology of the Yangtze Three Gorges Area, 49pp.
- Wang Xiaofeng, Bernd-D. Erdtmann, Mao Xiaodong and others (1996) 30th IGC Field Trip Guide T106/T340: Geology of the Yangtze Gorges Area, 73pp.

図 2.8.1 ツアー(T369)のコース概要。
編目は山地または台地部

図 2.8.2 三峡ダムのダムサイト平面図
(China Yangtze Three Gorges Project
Development Corporation,1996 に基づく)

図 2.8.3 堤体 spillway 断面図
(China Yangtze Three Gorges Project
Development Corporation,1996 に基づく)



図 2.8.4 峡谷を流れる揚子江
と小規模な斜面崩壊



図 2.8.5 Lianziya の不安定斜面
とアンカー工の足場

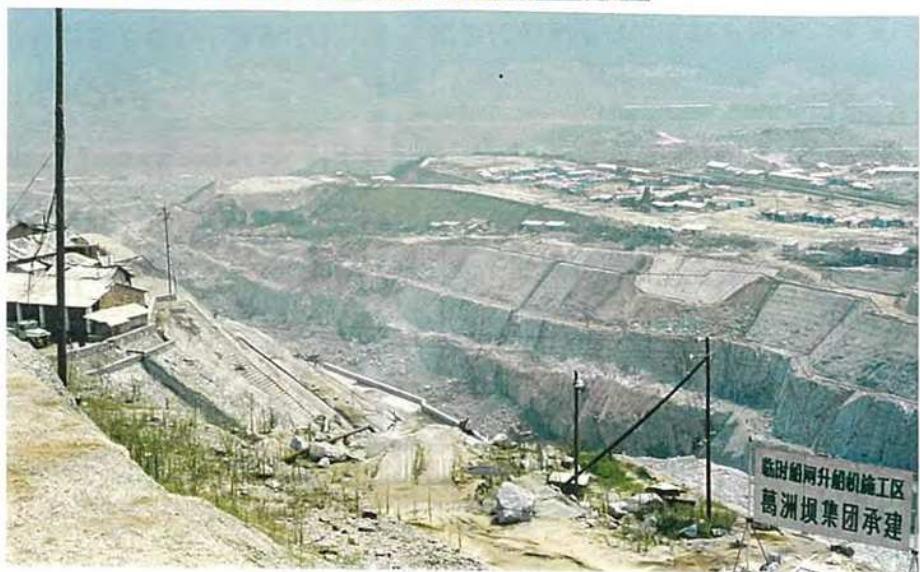


図 2.8.6 三峡ダムサイト左岸側の shiplock の掘削

2.9 Ming Tombs 地域の T201 巡検

応用地質（株） 木村秀雄

第30回万国地質学会議の開催期間中に行われた一日巡検に参加いたしましたので、それについて簡単にご報告いたします。

参加したのは、8月10日の北京市近郊のMing Tombs 地域の巡検 (T201 "Proterozoic sedimentary facies and their depositional environments in the Ming Tombs District, Beijing") で、原生代下部から中部の未変成の堆積岩が厚く連続して分布する地域であった。巡検の案内者は Song Tianrui 氏 (中国) と Gerhard Einsele 氏 (ドイツ) の二人であった。

巡検の場所は、北京の北方約50kmに位置する北京から万里の長城に通じるMing Tombs 地域で、バスで地点を移動しながらの巡検であった。巡検の地域には、原生代下部～中部の堆積岩が連続して分布しており、ここでは最下部に大古代の片麻岩が分布し、その上位に連続して数千メートルの厚さをなす原生代のチャート層が分布するが、このチャート層はチャートの他に砂岩や頁岩、ドロマイトなどの地層で構成され、最大45°前後傾斜して分布する同斜構造をなしている。この地域の地質層序と模式的な層序断面を、表2.9.1 および図2.9.1 に示す。図2.9.1 のなかで、stop 1～stop 8 の層準の地点が巡検箇所である。

大古代の片麻岩と上位の原生代の地層（砂岩）は不整合なのですが、その境界は不明瞭で不整合らしくない不整合であった。原生代の地層はいずれも非常に硬質であるが変成は受けていない。

このMing Tombs 地域は、図2.9.2 や図2.9.3 に示したように、いろいろな堆積環境で堆積した地層の facies が見られる代表的な地域のようです。

また、これらの地層の中には、最も古い動物の痕跡化石 (metazoan) や Storm beds、さらに火山活動があったことを示す地層、さらに地震による液状化や津波の痕跡のみられる地層があるとされ、それらの地層が分布する地点を案内された。火山活動の形跡を示す地層は別にして、地震による液状化や津波の形跡が見られるとされている地層については、その真偽のほどは別にして、どうしてそのような facies が形成されたのか、理

解しがたい地層の堆積状況の箇所もみられた。地震による液状化によって形成された facies とされている部分のスケッチ図を図 2.9.4 に示す。現地で説明を聞けば、なるほどそういう解釈もできるのか、とうなづくが、知識の狭い私には理解し難い部分もあつた。

巡査で案内された地域は、いろいろな堆積環境の下で堆積した地層がほぼ連続的に見られることから、堆積学や堆積構造を学び、理解するにはとてもよいフィールドだと思われます。

私が日本で見た古い地質は、北上山地や飛騨山地の地質ですが、それよりももっともっと古い堆積岩であっても、変成をまったく受けておらず、また地層の褶曲構造もなく、ノルマルな単斜構造をなしているのには驚きました。また、原生代の時代にすでに火山活動や地震が起こっていた証拠が確認されていることも驚きでした。

以上

表 2.9.1

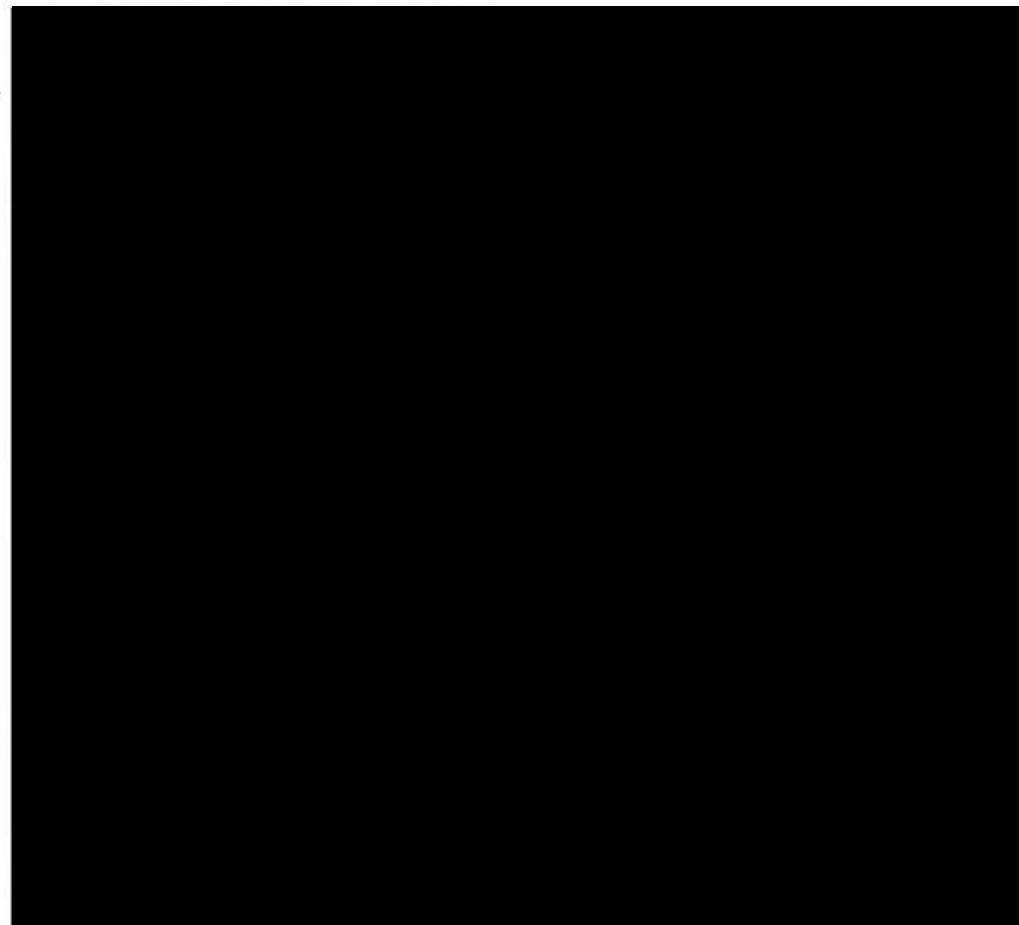


図 2.9.1



図 2.9.2

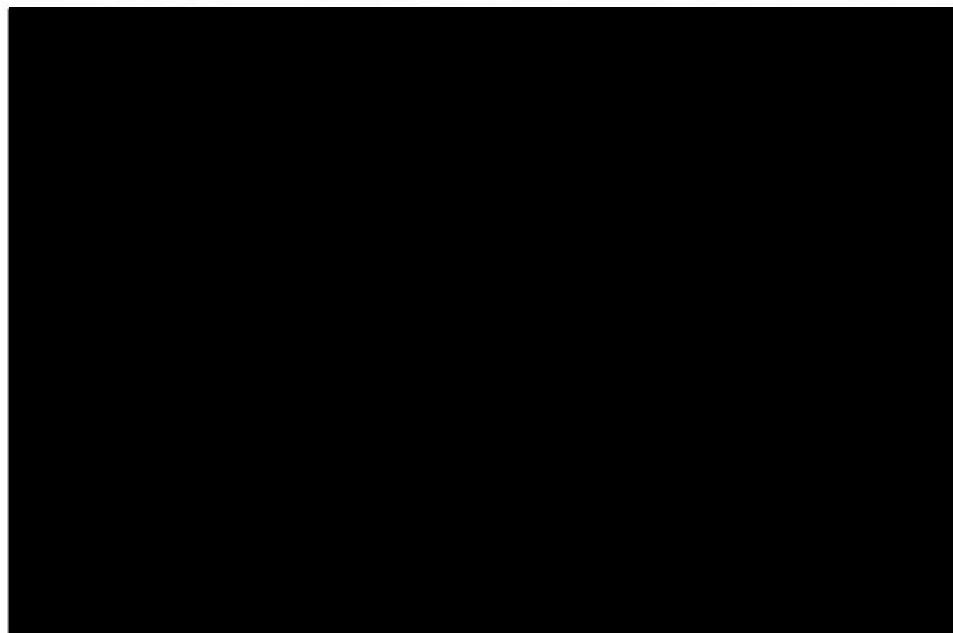


図 2.9.3

図 2.9.4



写真 2.9.1 巡検風景。ArcheanとProterozoicの境界付近の状況。ここでは最下位にArcheanの片麻岩が分布し、その上位にProterozoicの数千mのチャートが分布。

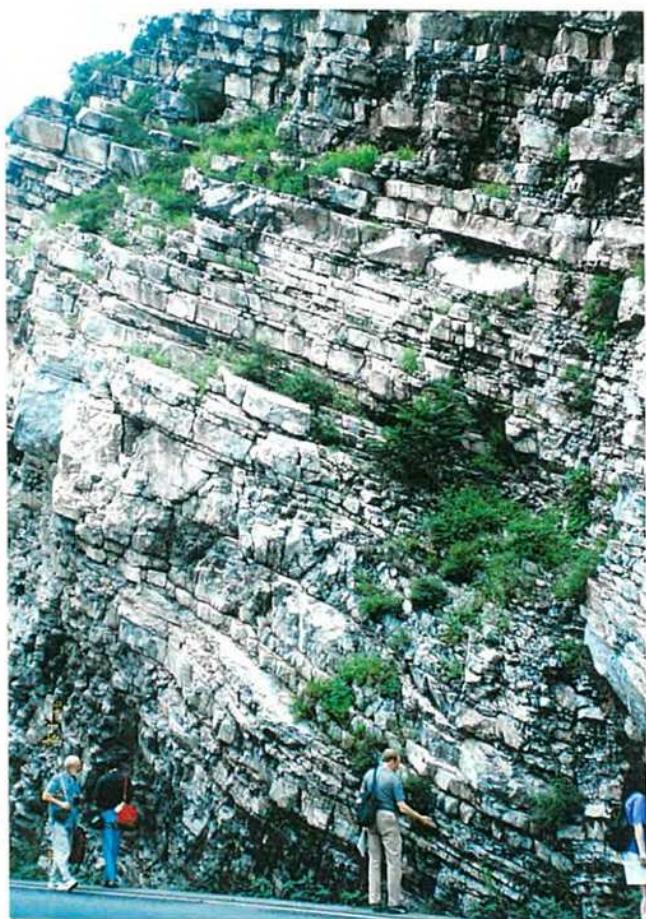


写真 2.9.2
Proterozoic中部の地層。このような地層が数千mの厚さで連続して観察される。

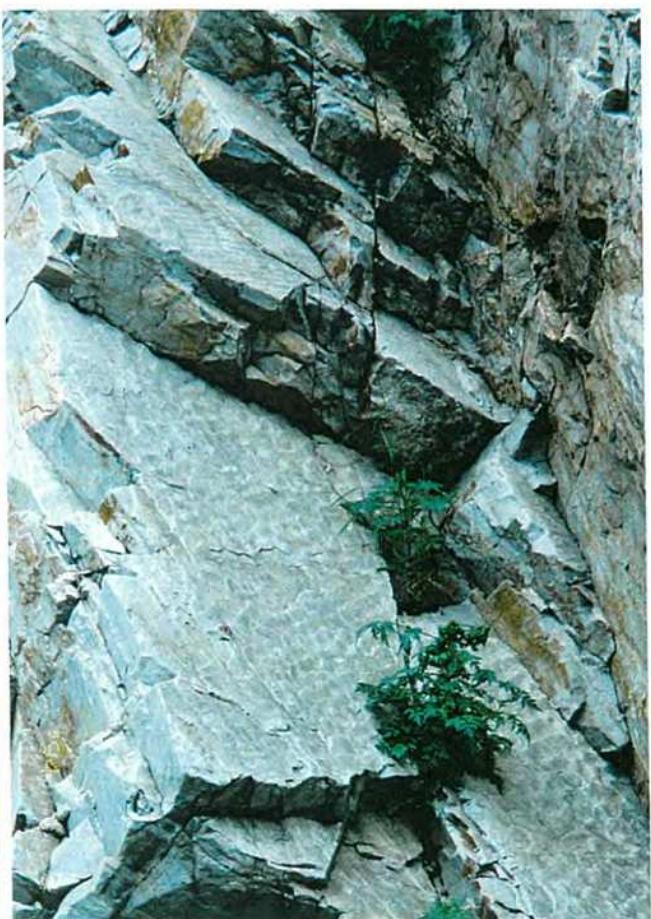


写真 2.9.3
Proterozoicの地層に見られるripple mark。

2.10 IGC1996北京と中国石炭探査事情

サソコーソサルタント株式会社 新沼岩保

IGC北京は、1993年から始まった5年間の日共同調査プロジェクトである石炭探査技術開発の4年目に、ちょうど開催された。我々が関係するこの業務は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託を受け、水域湖底深さ800mまでに賦存する石炭層を対象に、反射法地震探査および試錐探査の組み合わせにより、炭鉱開発生産計画に直結する、高精度かつ高分解能な資源評価・探査技術の開発を目的としている。我々物探班の担当である反射法地震探査に課せられた目標は、炭層の層厚や断層の落差を数mの精度で検出する探査システムの構築である。

IGC北京の開催時期は、例年10月に実施される現地調査の事前打ち合わせの渡航時期にちょうど一致していた。日共同調査そして北京開催という絶好の機会であり、探査技術の開発状況を公表し、参加者との意見交換を行うと共に、関連情報を収集し、今後の技術開発とその適用に役立てようとのことで、久々に応用地質学会の皆様とお会いすることができた。セッション・タイトル・発表者を以下に記す。

• 13-4 : EXPLORATION GEOPHYSICS / ポスターセッション

「浅水域高分解能反射法地震探査による石炭資源探査技術開発」

・発表者：新沼岩保（サソコーソサルタント）；藤原八笛（ダイヤコンサルタント）；福島哲也（新エネルギー・産業技術総合開発機構）（日本）；陸忠驥；張毅（山東煤田地質局）（中国）

ポスターのブースには、通訳として同行した鈴木直子氏も参加した。中国語通訳は、中国での交渉に欠かせない存在であり、技術～調査費用～文化の架け橋としていつも迷惑をかけている人の一人である。この関係で、ブースではこちらに直接話しかけない中國の人達ともかなり意見交換ができたように思えるし、本報告書の巻末に「通訳から見たIGC」ということで新鮮な感想文を寄稿していただいた。

現地調査は、山東省省都济南市の南方約200kmに位置する南四湖地域を実証フィールドとして実施している。炭田の地質は、下位よりオルドビス紀、石炭紀、二疊紀、ジュラ紀および第四紀層から成り、主要炭層は二疊紀山西層中に最大層厚9mで認められる。

開発技術を比較検証するデータを得るため、1994年に従来技術による探査を実施した。主な仕様は、震源に300キューピックインチのスリープガンアレイ、受振器にトランスカップリングのハイドロホンペイケーブル、収録チャンネル数48、サンプリング間隔1m s、発振および受振間隔10m、24重合である。データ処理の結果、炭層の反射波は、明瞭に認められるが、その卓越周波数は40Hz程度に留まった。既往試錐探査のみで解析した地質断面とこの反射断面とを比較すると、断層の走向や落差の解釈にいくつかの差違が認められた。この事実は、地質状況の精細な解釈には、反射法地震探査と孔内測定を含む試錐探査の両データが不可欠であることを示すものであった。

技術開発の課題は、震源に関しては150Hz以上の高周波数領域に卓越しかつ対象深度までの十分な透過能力を有すること、また受振器に関しては同周波数領域におけるS/N比および感度の向上である。新たに設計されたシステムは、150Hzに卓越周波数を持つ小型・高分解能震源とプリアンプ方式の感度34v/barの受振器である。1995年後半に実施されたこれらの開発機器による実証試験において、卓越周波数は80～90Hz程度まで向上した結果が得られ、これらの断面を比較して掲示した。

その後1996年のデータでは、140Hz程度の高周波数領域までの表現が可能となり、深度500m付近で落差約5mの断層が解析されている。深度800m付近までの炭層賦存状況をさらに詳細に解析するのが最終年度である1997年の目標であるが、調査地は100年来の干ばつとのことで、2.5mの水深が期待される場所でわずか0.4mの湛水しか得られず、ひたすら降雨を待っている状態である。先日のFAXでは、中国の技術者たちも天を仰いで神様に御願いしていることであり、洪水にはならない程度での集中豪雨を、日中共同で期待している。

本年6月の事前打ち合わせの訪中時に、石炭探査事業の良き理解者であり、推進者でもあった高橋良平先生の訃報に接した。是非中国でご一緒させていただきたいと願っていたが、叶わぬこととなった。国内外を問わず、飾らぬお人柄で人に接することを身近に体験させていただいたのが、強く印象に残っている。中国の人達との合作は、足掛け5年になるが、未だに置かれた立場の違いにより、言葉を荒立てて接することがある。修行不足を反省しつつ、今後の精進に反映させたい。

5年前の京都での国際応用地質学会開催要員として、初めてIGCに参加して以来、地質調査業界に席を置いているからには、少なくともIGCに発表して参加しようと考

えていたが、先ず2回目をクリアした。4年後にブラジルを訪問し、南米に足跡を残すことと未だ参加したことのないPresto Post Congress Leaderに流暢な英語でというのが次の目標である。

その折りにまた皆様と御一緒できることを願っております。



水路開設状況



震源船



基準点



震源船 ガンコントローラー



ケーブル展開作業



G.I. 60 ガン



観測船 データ収録風景



G.I. 60 ガンの発振

写真 2.1 0.1 反射法地震探査現場写真

中国山東省 南四湖



G1 ガン組立



震源船艦装状況



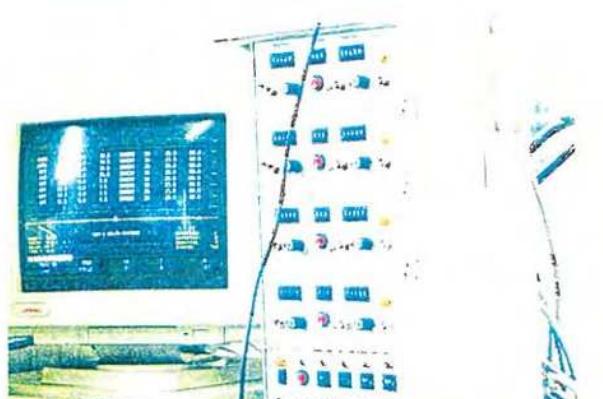
VSP 発震状況



3,000PSIコンプレッサー・マニホールド



G1 ガン艦装状況



ガンコントローラー



G1 ガン 6基の斉発



写真 2.10.2 平成8年度反射法地震探査現場写真

3 課外編

課外編として、次の感想文 1 編と翻訳 1 編を寄稿していただきました。

感想文は、2.10 で報告がありました通り、業務で中国を訪れていた新沼岩保さん（サコーコンサルクト株式会社）の中国語通訳である鈴木直子さんが、印象的であった IGC について書かれたものです。

また、人民大会堂での IUGS 会長の Prof. W. S. Fyfe 氏のスピーチが大変印象に残った関係で、このスピーチを電源開発株式会社の山路代志子さんに翻訳をお願いして掲載したものです。

3.1 通訳から見た IGC

サコーコンサルクト株式会社

中国語通訳 鈴木直子

そもそもいくら北京での開催とはいえ、中国語通訳というだけでは、あのような国際的な地質会議には参加できなかつたであろう。通訳としての仕事はその後の山東省が本番。その日程と IGC 参加の日程がうまく重なり、メンバーとして参加した私は、空港やホテルでその一員として迎えられたことが愉快で、人民大会堂での開幕式やオープニングセレモニーの時には、そこでくり広げられた中国の歴史を思いながら感激していた。

大学時代の中国近現代史と共に学んだ友人たちに自慢しようと・・・。そんな余裕を楽しめるほど、IGC に通訳は必要ではなかつたのである。参加者たちは世界各国から集まつた、各自が様々なテーマを持ち寄つた人々、だがそこには一つの方向性があり、それを共有していることによって、そして英語という言葉を駆使することによって、すべての人たちが、交流しているのである。その光景は、これまで常に言葉を異にする者どうしの間を介するという役割を担つてきた、私にとっては、決してひがみでもなくショックでもなくとても不思議で、また新鮮な感動であった。

当然ながら、英語を母国語としない参加者の英語は、私が聞いても流暢で完璧なものではないけれど、それでもこんなに多くの人たちが自分の意志を相手に伝え、相手を理

解するという大きな大きな交流が可能なのだと知った。言葉や習慣の違いはときに互いを理解し信頼するということの最大の壁となり、そのために猜疑心や不信感を抱いたりすることもあるけど、相手と通ずる何か一つあれば、それをきっかけに互いが理解し尊敬しあえる可能性はあるんだなあと、その交流の輪に自分が入っていたかどうかは、甚だ疑問だけれど、なんだかとても嬉しかった。

その”一つの方向性”とは逆に、「地質学会議」という名のもとに集まった様々なテーマの多様性に驚いた、というよりも唖然とした。専門家や研究者から見ればそれらはいくつかに大別できるかもしれないけれど、素人である通訳にとっては、同じものだって呼び方が違うだけで全く別物なのだ。例えば全く同様な原理で行う物理探査が陸域と水域では、技術者にとって「要は同じことだよ」かもしれないが、通訳にとってはまた最初から勉強し直し。中国国内で同様のことを同じ機器で行うにしても、現場や地方によって呼び方が異なることもある。もっともこの”地質”に限らず仕事を通じて、自分が思いもしなかった分野に触れ、新しい世界を体験できるのが、通訳の面白さであると、私は思うし、その度に「まだまだだなあ」と自分の未熟さを思い知らされるのは悪いものではない。駆け出しの頃、先輩の通訳さんに「何か得意な分野を持っているといいわよ。」と言われたことがあるが、IGCで見たテーマの多様性を前に、何かが「得意です！」と言える日まで、自分はあとどれだけのことを学ばなくてはならないのだろう。と考えずにはいられなかった。

IGCという場に、こんなことを考えていた中国語通訳という存在は恐らく異質なものであったろう。でも私も大会の終わりにみんなと一緒に「またブラジルで・・・」と言ってみたかった。

3.2 IUGS会長W. S. Fyfe 氏の演説（日本語訳）

電源開発株式会社

山路代志子

ここに出席させて頂き、また李鵬首相閣下と会見したことは、私にとって大きい喜びであり名誉であります。暖かい出迎えを賜りました北京市長に感謝いたします。また、第30回万国地質学会議(The 30th IGC)開催準備委員会のすばらしい委員の皆さんに感謝の意を表したいと思います。

さて、地球科学の研究者ならびに御列席の皆みな様、私は今日、ここに皆さんと御一緒することを非常な名誉であると心得ております。国際地球科学連盟は国際科学連盟総連合という大家族の一員であります。その連盟の会長として、皆さんのご努力に感謝したいし、この会議を資金的に可能にしてくださった方々にも厚くお礼を申しあげたい。音楽を演奏された楽隊にも「Thank you」と言いたかったのですが、これは遺憾ながら退席された後になってしまいました。

この会議は我々を21世紀へと導くものであります。過去4年間に何が成し遂げられたかを振り返るというのが、従来からこの会議のしきたりとなっておりますが、本日は、このしきたりからちょっとはずれまして、地球科学者として我々は将来に向かって、何をなすべきか、何が出来るかを、よりいっそう強調したいのであります。

思えば何という一世紀であったことか。この20世紀を知っているといえるほどの年寄り仲間も何人かはこの部屋にいるものと私は思います。2000年前、人間の世界人口は（最善の予想として）約3億でした。驚くべきことにそれから人口が倍増するためには1,700年かかりました。そして科学と技術がやってきました。100年前には約10億人が暮らしていました。今ではそれが約60億です。しかも120億になるだろうとも言われており、一部の人は200億になるとさえ言われています。そして我々はみんな、ここに問題があること、多くの問題があることを知っているのです。

ニューヨークで旅客機が墜落したとすると、たちまちそれが大きく報道に取り上げられます。ところが毎日4万人の子供達が死んでいるというのにそっちの方は話題にならないのです。この地球という惑星の上では栄養失調に苦しむ人が約10億人もいると言

うことは話題性がないのです。人口学的には世界は新しい状態に変容しつつあるということについて、我々はやっと理解し始めたのです。2050年までには、北米とヨーロッパはこの惑星上で、もはや支配的存在ではなくなっていることでしょう。それは多分良いことかもしませんが。

この百年は科学の世紀でありました。私の学生時代を思い出しますと、読まされた本は、アルバート アインシュタイン、ラザフォード、ボア、デラック、シュレーディンガーなどでした。このグループの天才たちは物質とエネルギーのゲームのルール（規則）を書き上げたのです。それが長い年月の風雪に耐えて今尚、有効であるのには信じられないほどです。その業績から進化してきたのが、私が観察の時代と呼ぶものです。今や資金さえあれば、星雲でも、惑星でも、このテーブルの上の1個の原子でも、はては個人の遺伝因子でも、これを見ることが出来ます。宇宙の中には見ることのできないものは、ほとんどありません。そして私の考えでは、これが科学思想を変えてしまったのです。

この世紀はまた情報の時代と言えるでしょう。我々はコンピュータ生活にどっぷり浸かっているのです。けれども、忘れてはならないことがあります。すなわち、情報は知識ではないということ。情報から知識を抽出するには時間がかかるのです。そうして、こうした全ての事柄のおかげで、我々は今やテレビの持つ巨大な文化的な力によってかき立てられた「期待」の時代の中にいるのです。テレビに出てくる人物は裕福でカッコイイですね。そう思いませんか。そこでわたしは思うのです。幸いにして教育を受けた我々すべてが直面しなければならない一つの基本的な課題があるということ。それは、2025年の100億の人々に豊かな暮らしを準備することができるだらうかということ。全ての人が豊かな人生を送ることは可能だらうか。これは私にとって、我々の最大の課題であるように思われます。では最大と言わないまでも何が大きな課題でしょうか。先日、科学の資金繰りについての英国からのレポートを読んでおりましたら、物理学、化学等が並んでいるリストの一番下に地球科学という小さい項目を見つけました。

100億の人々が大いに必要とするものは何でしょうか。エネルギーです。今日、エネルギーなしでは暮らしは成り立たないです。私はカナダから参りました。もしカナダで電灯を消してしまったら、カナダ人はあまり多くは残らないでしょう。今日、エネ

ルギーの 90% は化石炭素から賄われています。これは持続可能ではありません。未来は太陽、つまりソーラーでなくてはなりません。ところが、こうなると地球科学さえ関係してくるのです。最近指摘されたことですが、石英からとれる高純度のシリコンが世界的に極めて不足しているとのことです。そこで地質学に明るい友人に聞いてみました。この惑星の上で、最高品質 SiO_2 はどこで産出するのかねと。ところが誰も答えられないのです。地熱エネルギーも無視出来ません。なにも火山にしておかねばならないことはない。我が足元にエネルギーがあるのです。水素の利用について新規テクノロジーが開発中です。また biosphere は水素とメタンの生産源になるかもしれません。そして勿論、核燃料と呼ばれる今一つのものがありますがこれとても地球の産出するものあります。はたして我々は原子力産業を賢明に運営し、使用済み廃棄物を安全に処理することができるでしょうか。

世界的に食料危機が起きていることは先ほどちょっと触れました。少なくとも 10 億人の人々が良い食べ物に恵まれていません。最近ポンペイで大規模な会議がありましたが、地球科学者は何人参加したでしょうか。答えはゼロです。食料は気候と関係があります。我々は気候について少しばかり知っており、気候が変容しつつあることも知っています。

次は土壤の質の問題。地表の化学的構成について、使用に耐える地図を我々が制作し始めたのはほんの最近のことなのです。これは一体どういうことですか。バイオ（体系）にとって不可欠な元素は、少なくとも 50 個あることが判っています。肥料について新しい技術が必要です。よう素を初めコバルト、molybdenum、硫黄、などなどが対象となります。

そして言うまでもなく、食料生産には水が必要です。さらに農業には、biodiversity が必要です。気候が変容する中にあって我々は、何千年前から農民ならだれでも知っているように、モノカルチャーではやって行けないです。世界の 42ヶ国が水不足にあえいでいます。しかもどの国の経済においても水の要素が質・量ともに深く関わっているのです。

次は原材料です。北米の住民の一人として私は、私個人の必要に応じて年間平均 20 トンの岩石を動かしている勘定になります。これを未来人口にあてはめると年間 100 立方キロメートルになります。さらに、新種の原材料も必要です。持続可能 (sustainable)

テクノロジーの開発には新しいタイプの材料が必要になるのです。先ほどシリコンについて触れました。

次は産業廃棄物について。有名な科学者が産廃物について最近こんな発言をしています。「自然はこれ以上、我々の侮辱に耐えることはしなくなるだろう」産業廃棄物について論ずる時、おかしなことに気付きます。二酸化炭素と呼ばれる産廃物があります。これは化石燃料を燃やしているあらゆる工場から排出されています。これ、どうしても大気の中に放出しなければいけないのでしょうか。今朝のチャイナ・デイリー紙の記事読みましたか。氷が溶けるとヨーロッパはパニックになるという記事です。その対策の費用となるとスイスにとっては、大きいものになるかもしれません。この会議で何か積極的対策は決議できないものでしょうか。しかもたいへん奇妙なことに今更、米国化学会 (American Chemical Society) では二酸化炭素の管理について大がかりなシンポジウムを開くところなのです。大気に放出しないで、これを地下に埋設することはできないものでしょうか。何百年も同じ技術に頼らず、これを変更することはできないのでしょうか。私は、できると考えます。

次は使用済み核燃料です。この先 10 年 20 年に地球科学に投ぜられる資金の中では、他の全ての地球科学向け資金より多くを使用済み核燃料対策に廻すことになるでしょう。けれども使用済み核燃料対策について何人の地質学者が関係していますか。とんでもない失策、失敗の例を我々は見たのです。英国からのレポートで一つの衝撃的な数値が目に止まりました。「もしも今日地球上に置かれている全てのプルトニウムを使用すれば、20 万個の原爆を作ることができる。」というのです。このプルトニウムはリサイクルが可能です。いわゆる廃棄物の多くは実は無駄なものではないのです。多くの鉱業廃棄物は貴重なものです。都市生活廃棄物だって値打ち物もあるはずです。石炭灰を肥料その他に利用する方法が研究されています。産廃物をあまり出さないテクノロジー、いわゆるクリーン・テクノロジーは開発可能です。そして過去数年における地球科学の最もめざましい発見の一つは、バイオスフィアの研究が有望になったことです。

数カ国で行われたいくつの調査計画における慎重なドリリング探索によって我々はこの事実を知ったのです。私の知る限り、世界記録はスエーデンのもので、地下 4.2km の深さの花崗岩 (granite) のひび割れにあるのです。cc (立方センチ)あたりのバケティアの数は普通の河川のそれと同じなのです。このバイオスフィアをどう利用すべきか。

銅を獲得するのに、もはや野天堀りをする必要はありません。ただ、鉱床にひび割れを作り、そこにバクテリアを下ろし、溶液をポンプで吸い出せばよいのです。深い地下のバイオスフィアを利用するテクノロジーの可能性は新しい扉を開くものです。水素・メタンガスを生み出すバクテリアによる地下ガス生産方式などが考えられます。これは新世界です。興奮を呼ぶ世界であり、従来よりもクリーンな世界なのです。この事実を教えてくれたスエーデンの友人諸君に感謝したいと思います。

次は都市開発です。この分野で我々は地球科学を知的 (intelligently) に応用しているでしょうか。再びスエーデンから来た最近のレポートを取り上げたい。これは高速自動車道路の建設計画の中での地質学的地図の応用例です。精密な地図を使って、スエーデンの例では、道路建設費を半減しております。とかく土木技師は直線コースを好むものです。それでも若干のカーブと、岩盤の実態とを選択肢に加えることにより建設コストを節減することもできるのです。日本からも御出席の方がいるようですが、神戸の土木技師たちは、彼らの計画において地球科学の専門家と話し合ったことがあったのでしょうか。

このようなタイプの巨大な問題、すなわち食料、水、エネルギー等を考察しますと、すべて地球科学に部分的には根付いていることがわかります。我々はまさに基礎科学 (fundamental science) の一つなのです。私は物理学者の友人によくこういっています。基本となる科学は二つしかない。天文学と地質学だと。これらの問題の対策については、IUGの中でも研究が進められています。この大会の中の各シンポジュームでも、私の述べたこれらの話題は殆どすべて取り上げられていると思います。組織委員会の委員諸君に拍手を送りたいと思います。

それでも私は思うのです。我々は新しいグループの科学者たちを必要としていることを、もっともっと、認めなければならない。お互いに話し合うことができる専門家たちのチームがもっと必要です。あらゆる科学部門やエンジニアリングの専門家たちによる新しいチームを編成しなければなりません。また、経済学者も受け入れなければなりません。私はしばしば痛感するのですが、成功に到る一つの道は、人類は知識を利用することによってより豊かになるという事実を、はっきり示すことです。

科学者の国際的団体... それには地質学も含まれますが... において、一つの変化が今日起こっておると思います。それは、新しいテーマを持てと言うことで、そのテーマ

とは「社会に奉仕する科学」(science in the service of society) ということです。また近ごろ益々声高に呼ばれている「責任」という言葉があります。そしてこの惑星の生存を賭けて、教育についてもっともっと直接に関係しなければなりません。首相閣下は、開催の辞と我々の控え室での歓談において「我々はたった一つの惑星しか持ち合わせていない」と言われました。まさにすべての人々に教育が必要なのです。英国で言われて居る言葉に「普遍的な識字と計算の能力、ならびに科学する心」(universal literacy, and sciency) というのがあります。もし我々がいささかの科学も知らずして、けろりとしているくらいなら、そんな人は火星に行って住みなさいと言いたい。この惑星にとどまるつもりなら他の生物と同様、進化・適応していくなければなりません。さもなければ絶滅あるのみです。我々は一致協力して、この惑星を、我々のこの地球規模の経験を、真にすばらしいものにしなければなりません。これこそ我々の持続可能な発展の意味にはかなりません。自らに問うて見て下さい。貴方がこの惑星を去るとき、ここへ来たときよりもこの惑星はより良い状態であるだろうかどうか。もし答が貴方にとってイエスであるならば、貴方は持続可能な人生を送った (lived sustainably) ことになるのです。

考えてみるといつもおかしな話なのですが、こうした大規模な会議が開かれると開催都市側の意見としてこれを全くのお金の無駄遣いだとよく言われます。

しかし大会参加の皆さんは、町に出て大いにショッピングを楽しまれたのではないか。そうでしょう。私は確信しております。この大会の結果、新しい国際協力が始まられるであろうこと、新しい国際研究開発プロジェクトが動き出すであろうこと、そして最も重要なことは目下の急務ともいべき諸問題にたいして新たな解決策が生み出されるであろうことを、私は確信しております。

こうしたことが IGC によって実現することは疑いのないところであります。

我々は社会に奉仕しなければなりません。

(We must serve our society.)

この大会を可能にし我々の社会奉仕に協力下さった中国政府に感謝いたします。

4 おわりに

日本応用地質学会 国際委員長
電力中央研究所 井上大榮

伝統のある日本応用地質学会国際委員会の委員長を引き受けての最初の仕事が、1996年の海外応用地質学調査団をどのような構成で、どこへ派遣するかということであった。幸いというかどうか丁度この年は4年に1回開かれる万国地質学会議に当たる年であった。ご承知のとおり万国地質学会議はお隣りの中華人民共和国の北京で開催され、わが国の多くの地質家が参加することがすでに決まっていた。また、その中の巡検も幅が広く、純地質学の課題から鉱山地質学、応用地質学を含んだ場所や観光的なものまで多岐に亘って準備され、魅力のあるもののが多かった。

国際委員会では今回は準備期間も少ないことから特殊な形として、参加する学会員を募り、旅行の便宜をはかることや宿舎を出来るだけ近くにして、情報交換をしながら、特に巡検を中心とした話題やこの学会の内容などを会員に伝えるため、学会長に団長を快く引き受けて頂き、第6回海外応用地質学調査団を形成した。

万国地質学会議は1996年に中華人民共和国で開催される最大の学会と聞かされ、李鵬首相の出席が有るなど、中国政府の最大のもてなしであった。日本人は中国の参加者に次いで2番目の多さで、どこに言っても知っている人に会うという勢いであった。私の参加したスタディツアーでも、また会議の間に行つた万里の長城のかなりの山頂でも知りあいに会った。

日本応用地質学会員はこの報告書に有るようにシンポジウムはもとよりプレコングレスツアー、アフターコングレスツアーに参加するなど大活躍であった。

特に私が印象の強かったことを2。3記してこの報告書のおわりにしたい。ほぼ10年前の1987年の国際応用地質学会のシンポジウムの時に参加したが、その時の中国に比べたら、シンポジウムから宿舎、交通すべての運営の仕方が格段にスマートになっていた。特に英語の話せる人がおおくなつたことに驚いた。受付の女子高校生のさわやかな歓迎ぶりには感激した。

北京の町中は活気にあふれていて、あらゆる階層の人が元気に見えた。ちょっと裏通りへ行くと日本の戦争直後の町並みや暮らしぶりが見られ、町の中心に近づくにつれて、

日本の東京オリンピックのころの建設ラッシュが見られ、また、学会の行われた貿易中心など北京の中核では現代社会の先端のコンピューター社会があり、私のような日本人から見たら日本の長い50年という時代をコンタミネーションした大都市という印象であった。多分フィールドトリップで行った地方では日本の100年間位のもっと古い時代が見れたのかもしれない。このような中で東アジア人独特の人懐こさと見知らぬ他人へのやさしさが感じられた中国への旅であった。

